

TALLER DE SEGUIMIENTO TÉCNICO ANUAL DE PROYECTOS FONTAGRO 2010

“Generación y validación de variedades de maíz tolerantes a sequía como medio de estabilizar productividad y disminuir el daño por micotoxinas como consecuencia del cambio climático”

PLAN OPERATIVO ANUAL (POA)

RESUMEN EJECUTIVO (*Máximo 2 páginas*)

El maíz es una fuente de nutrición sumamente importante en los trópicos bajos de América Latina, pues aporta hasta un 40% de las proteínas y el 50% de las calorías en las dietas de algunos países centroamericanos, donde la desnutrición inhabilita a casi la mitad de su población infantil menor de cinco años. El maíz se siembra en más de 4.0 millones de hectáreas en Centroamérica, Colombia, Venezuela, Perú, Ecuador y Bolivia, con un rendimiento promedio de aproximadamente 2.5 t ha^{-1} . El cultivo se produce mayormente en zonas de ladera de los trópicos bajos, en suelos con poca fertilidad, poco profundos y con escasa capacidad de retención de humedad. Esto contribuye a que existan sequías prolongadas que causan pérdidas de maíz estimadas hasta en 35%. El maíz en los trópicos bajos es mayormente producido por pequeños agricultores, quienes generalmente cultivan menos de 1 ha. Estos agricultores no tienen acceso a riego y suelen sufrir graves pérdidas por la falta de agua y por daños causados por enfermedades.

Según la FAO, más de 8.6 millones de habitantes viven en zonas rurales denominadas el “Corredor Seco” donde suele haber pérdidas totales del cultivo y escasez de alimentos. Lo más afectados por el hecho de vivir en el “Corredor Seco” son los niños de menos de cinco años, pues están expuestos a la desnutrición, la cual conduce a la disminución del crecimiento físico e intelectual. La desnutrición crónica afecta al 23% de la población de El Salvador, el 33% de la de Nicaragua, 38% de la de Honduras y el 48% de la de Guatemala. Estadísticas emitidas por FAO y por los programas nacionales de investigación señalan que la demanda por maíz aumentará en la región. El cambio climático dificultará el poder satisfacer esta demanda y hay muchas pruebas científicas que pronostican un aumento de temperatura, disminución de la precipitación pluvial y un incremento en los eventos climáticos extremos en partes de América Central y América del Sur. Es casi seguro que estas condiciones reducirán la producción de maíz en las zonas tropicales de América Latina e incrementarán la incidencia de enfermedades del maíz, en especial las pudriciones de mazorca causadas por *Aspergillus flavus* y *Fusarium verticillioides*, hongos que son favorecidos por las altas temperaturas y la sequía, y que contaminan el grano de maíz con micotoxinas, incluyendo aflatoxinas y fumonicinas. Las micotoxinas son sustancias químicas altamente tóxicas producidas por hongos toxígenos que se dan en el maíz y el maní (cacahuete). Tienen efectos negativos en la salud humana y animal, como la inmunodepresión, una mayor incidencia y severidad de enfermedades infecciosas, cáncer, defectos congénitos y retraso del crecimiento infantil. Además, son las causantes de pérdidas económicas graves en los países en desarrollo como consecuencia de las pérdidas de ganado y de la producción de pollos.

En condiciones favorables, los hongos *Fusarium* y *Aspergillus* colonizan el maíz de forma endofítica, sin causar síntomas. Sin embargo, cuando las plantas padecen estrés por sequía, deficiencias de nutrientes y altas temperaturas, estos hongos producen grandes cantidades de micotoxinas. Las proyecciones en materia del cambio climático sugieren que habrá una mayor frecuencia de sequía y altas temperaturas que probablemente aumenten el estrés que padecen las plantas y, en consecuencia, la producción de micotoxinas. Por tanto, este proyecto combinará la tolerancia a sequía con la resistencia a *F. verticillioides* y *A. flavus*, para generar variedades de maíz que sufrirán menos por la sequía y que por tanto tienen una acumulación reducida de micotoxinas. Estas variedades serán desarrolladas combinando la tolerancia a sequía y la resistencia a pudrición de mazorca de donadores del CIMMYT que fueron generados después de años de selección en ambientes con estrés, con el comportamiento agronómico superior de las líneas puras generadas en el CIMMYT y ampliamente sembradas en el trópico bajo de América Latina. Se discriminará por sequía en un ambiente con estrés controlado en México y en un nuevo sitio experimental en la región que se localizará en una estación experimental del INIA, en la costa de Perú.

Al final de tres años, este proyecto habrá generado por lo menos dos variedades de grano amarillo y dos de grano blanco que combinan el alto potencial de rendimiento con la tolerancia a sequía y la resistencia a *A. flavus* y *F. verticillioides* y con una reducida acumulación de micotoxinas, lo cual contribuirá a lograr la seguridad alimentaria a pesar del cambio climático. Además, este proyecto pondrá a disposición de los investigadores las herramientas, técnicas y metodologías aplicadas en el desarrollo de variedades de maíz con tolerancia a sequía, resistencia a pudrición de mazorca y acumulación reducida de micotoxinas. Un nivel menor de contaminación por micotoxinas incrementará la competitividad del maíz en los mercados nacionales e internacionales, y aumentará los ingresos de los pequeños productores. Como consecuencia del proyecto se generará una red de trabajo para desarrollar variedades e híbridos resistentes a sequía y micotoxinas apoyados de modernas herramientas para identificar germoplasma de maíz resistente a micotoxinas. Adicionalmente, el proyecto servirá para crear conciencia en los productores y consumidores del daño que producen las micotoxinas y así proteger la salud.

Un consorcio de investigadores provenientes de los países participantes colaborará con el CIMMYT para (i) evaluar e identificar maíz tolerante a sequía y resistente a pudrición de mazorca y con reducida acumulación de micotoxinas; (ii) generar poblaciones de materiales que combinen estas tres características; (iii) incrementar la semilla de poblaciones prometedoras y establecer ensayos en campo manejados por agricultores para la evaluación participativa de variedades promisorias; (iv) ensayar y validar la eficacia de los reactivos basados en la PCR para detectar *A. flavus* y *F. verticillioides* en planta; (v) utilizar ELISA para detectar y cuantificar micotoxinas en grano; (vi) fortalecer la capacidad de los participantes y estudiantes en el uso de metodologías para evaluar y desarrollar variedades con las características ya descritas; y (vii) elaborar hojas informativas sobre la producción de semilla y las implicaciones para la salud de la contaminación por micotoxinas y los métodos para reducirla. Además, los resultados serán diseminados a un gran número de investigadores de maíz mediante la asistencia y presentación en talleres, y la divulgación a través de Internet. Productos generados por CIMMYT son manejado bajo El ACUERDO NORMALIZADO DE TRANSFERENCIA DE MATERIAL (ver http://www.cimmyt.org/english/wps/obtain_seed/SMTA/SMTASpanish.pdf ó <ftp://ftp.fao.org/ag/cgrfa/it/ITPGRe.pdf>) aplicará sobre todo germoplasma transferido por el CIMMYT, sea o no producto de investigación financiada por el Consorcio.

Entonces, todos los productos de esta investigación sean disponibles a todos los países y grupos interesados, dado en América Latina como en África y Asia, donde problemas de sequía y contaminación con micotoxinas son grandes problemas en producción de maíz.

El proyecto se completará en tres años con un aporte de FONTAGRO de US\$ 492,750; los países miembros del consorcio aportarían US\$ 310,000 y los organismos internacionales y regionales que actúan como consultores y ejecutores del proyecto, US\$ 230,000, lo cual suma un total de US\$ 1032,750.

PLAN OPERATIVO ANUAL

I. MATRIZ DEL MARCO LÓGICO

ORGANISMO EJECUTOR Y CO-EJECUTORES		PERIODO/ AÑO DEL POA
		2010
NÚMERO DEL PROYECTO	NOMBRE COMPLETO DEL PROYECTO	
FTG-8028/08	Generación y validación de variedades de maíz tolerantes a sequía como medio de estabilizar productividad y disminuir el daño por micotoxinas como consecuencia del cambio climático	

RESÚMEN NARRATIVO	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES (IOV)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (MDV)	SUPUESTOS
FIN DEL PROYECTO			
<p>Contribuir al aumento de la producción sostenible de maíz en regiones cada vez más expuestas a los efectos de sequía causada por el cambio climático, y contribuir a la seguridad alimentaria y la disminución de los riesgos a la salud, como consecuencia de la presencia de granos contaminados con micotoxinas en comunidades pobres que consumen maíz.</p>	<p>1. Los nuevos híbridos o variedades superan en un 25% a los materiales actualmente sembrados por agricultores en condiciones de sequía intensa, con rendimiento potencial igual o mejor que los materiales actuales bajo condiciones favorables en campos de agricultores</p> <p>2. Niveles de micotoxinas en grano de las variedades e híbridos nuevos por debajo de los límites permitidos en grano para consumo humano y alimentación animal</p>	<p>1 Encuestas de agricultores que adoptaron las variedades y estadísticas regionales de producción en los países participantes.</p> <p>2. Informes sobre la evaluación de muestras de grano almacenado por agricultores participantes</p> <p>3. Informes anuales del programa de mejoramiento del CIMMYT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hay condiciones de sequía y altos niveles de pudrición de mazorca en por lo menos 20% de los ensayos participativos • Son adecuados los recursos y coordinación del proyecto, incluyendo participación de los programas nacionales. • Existen sistemas públicos de disseminación de semilla y/o empresas privadas que tienen interés y capacidad de distribuir semilla del proyecto • Las políticas nacionales apoyan la distribución y adopción de las nuevas variedades después de terminado el proyecto



PROPÓSITO DEL PROYECTO			
<p>El propósito del proyecto es desarrollar y distribuir variedades de maíz tolerantes a sequía y resistentes a los hongos de pudrición de mazorca que contaminan el grano con micotoxinas. Además, pondrá a disposición de los investigadores de la región, germoplasma de maíz resistente a sequía y a micotoxinas, herramientas y tecnologías para generar variedades tolerantes a sequía y para detectar las micotoxinas en planta y grano, y en los productos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Donadores de tolerancia a sequía y resistencia a acumulación de micotoxinas usados por los programas fitotécnicos nacionales y del CIMMYT orientados a zonas tropicales de América Latina, y uso común de sistemas de discriminación para tolerancia a sequía y evaluación de micotoxinas. 2. Por lo menos 4 variedades de maíz (2 de grano blanco y 2 de amarillo) prueban tener tolerancia mejorada a sequía (25% mejor bajo estrés severo), resistencia a pudrición de mazorca y reducida acumulación de micotoxinas 3. Variedades identificadas o desarrolladas por el proyecto serían liberadas por programas nacionales, y a producción de semilla progenitora es institucionalizada en los países participantes 4. Métodos para seleccionar variedades para tolerancia a sequía y a micotoxinas en uso común en el CIMMYT y en los programas fitotécnicos nacionales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informes anuales del proyecto y de los ensayos participativos de variedades; un artículo publicado en revista científica con comité de revisión 2. Informes anuales del proyecto y de los eventos de capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existen condiciones aptas para la selección de sequía y micotoxinas en ciertos sitios experimentales • Hay continuidad del personal del proyecto y el apoyo de los programas nacionales • El CIMMYT recibe apoyo de presupuesto básico para mantener el mejoramiento en beneficio de las zonas tropicales de América Latina • Los programas nacionales de producción de semilla funcionan bien y elaboran estrategias de distribución de semilla con la participación de organizaciones de productores y empresas privadas
COMPONENTES DEL PROYECTO			
<p>Componente 1. Desarrollo de tecnología: Desarrollo de variedades de maíz que combinen resistencia a pudrición de mazorca, acumulación de micotoxinas y tolerancia a sequía</p> <p>Componente 2. Evaluación y validación participativas de tecnologías (germoplasma de maíz resistente a sequía, a enfermedades y a la acumulación de micotoxinas, y métodos para la detección de éstas)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de variedades de maíz que combinan tolerancia a sequía y resistencia a enfermedades y micotoxinas. 2. Variedades de maíz con resistencia mejorada a sequía y a acumulación de micotoxinas son evaluadas y aceptadas por agricultores en condiciones típicas de los pequeños productores en regiones propensas a sequía del trópico bajo en América Latina. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Libros de campo e informes del proyecto que muestran germoplasma con las características objetivo. Publicación en el sitio web del CIMMYT, de líneas con resistencia a pudrición de mazorca y micotoxinas y tolerantes a sequía; publicación de un artículo científico 2. Libros de campo, informes de días de campo y del proyecto, y registro de 	<ul style="list-style-type: none"> • Existen condiciones adecuadas para la selección de sequía y micotoxinas en algunos sitios experimentales • El CIMMYT recibe apoyo de presupuesto básico necesario para mantener el mejoramiento para beneficio de las zonas tropicales de América Latina • Hay continuidad del personal



<p>Componente 3. Fortalecimiento de la capacidad de extensionistas, investigadores y estudiantes en las herramientas y tecnologías para desarrollar germoplasma de maíz resistente a sequía y a enfermedades, y en comunicar los peligros a la salud de las micotoxinas en grano</p> <p>Componente 4. Diseminación de tecnología e información: Semilla progenitora de variedades producidas y distribuidas a productores de semilla; información sobre los peligros a la salud de las micotoxinas, recopilada y distribuida a los participantes (formuladores de políticas, extensionistas, investigadores, comercializadores de grano y agricultores)</p>	<p>3. Capacitación de estudiantes e investigadores en la selección de sequía y detección de micotoxinas; una técnica basada en PCR para detectar <i>F. verticillioides</i> y <i>A. flavus</i>, y un método económico basado en ELISA para detectar micotoxinas se usan comúnmente en el CIMMYT y los programas nacionales participantes.</p> <p>4. Producción y distribución de semilla progenitora a organizaciones campesinas y empresas privadas que producirán semilla comercial; Inclusión de estas variedades en programas de subvención de insumos para agricultores pequeños; información sobre las micotoxinas y los peligros para la salud provocados por el consumo de alimento contaminado con micotoxinas publicada en hojas informativas, boletines de políticas, etc.</p>	<p>ensayos</p> <p>3. Costo de consumibles para los equipos de PCR y ELISA</p> <p>4. Semilla: archivos de programas nacionales, informes del proyecto. Información: tesis de estudiantes, hojas informativas, sitio web del CIMMYT, resúmenes de presentaciones en las reuniones del PCCMCA y regionales, manuales sobre el desarrollo de maíz tolerante a sequía y resistente a enfermedades</p>	<p>del proyecto y apoyo al mismo entre los programas nacionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los programas de producción de semilla funcionan bien y elaboran estrategias para la distribución de semilla con la participación de organizaciones de productores y empresas privadas
---	--	--	--

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR STA:
George Mahuku		

PLAN OPERATIVO ANUAL

II. METAS DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

ORGANISMO EJECUTOR Y CO-EJECUTORES		PERIODO/ AÑO DEL POA
		2010 - 2012
NÚMERO DEL PROYECTO	NOMBRE COMPLETO DEL PROYECTO	
FTG-8028/08	Generación y validación de variedades de maíz tolerantes a sequía como medio de estabilizar productividad y disminuir el daño por micotoxinas como consecuencia del cambio climático	

COMPONENTES	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA ANUAL DE EJECUCIÓN												MODALIDAD OPERATIVA Y RESPONSABLES
		I			II			III			IV			
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Componente 1: Desarrollo de tecnología: Desarrollo de variedades de maíz que combinen resistencia a pudrición de mazorca y acumulación de micotoxinas con tolerancia a sequía		x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	X	x	Elemento estratégico Se desarrolla por selección y recombinación de los componentes genéticos fuente de resistencia a los estreses bióticos Abióticos meta de este proyecto. En Agua Fría, México Responsables: F. San Vicente, L. Narro y G. Mahuku
	ACTIVIDADES 2010													
	Evaluar líneas tolerantes a sequía y resistentes a pudrición de mazorca con reducida acumulación de micotoxinas.					X	X	X	X	X	X	X	X	Se evaluarán bajo un diseño estadístico, líneas resistentes y susceptibles a pudrición de mazorca y tolerantes a sequía. Utilizando testigos locales. Honduras, Nicaragua, Panamá,

COMPONENTES	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA ANUAL DE EJECUCIÓN												MODALIDAD OPERATIVA Y RESPONSABLES	
		I			II			III			IV				
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
														Colombia, Perú, México En estaciones Experimentales. Responsables G. Brenes, R. Gordon, O. Cruz, S. Mejía, L. Narro, F. San Vicente	
	Evaluar híbridos y VPL existentes con altos niveles de tolerancia en países participantes, identificación germoplasma promisorios.					X	X	X	X	X	X	X		Se prepararan ensayos bajo diseño experimental apropiado con repeticiones en al menos 2 localidades por país. Responsables. G. Brenes, R. Gordon, O. Cruz, S. Mejía, L. Narro, F. San Vicente	
	Generar nuevas poblaciones que combinan tolerancia a sequía y resistencia a pudriciones de mazorca y micotoxinas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Las líneas elite identificadas serán progenitores de híbridos simples. CML247/CML254 se usara de hembra para formar nuevos híbridos tri lineales resistentes. Para maíces amarillos se se utilizar la cruz CML451/CLO2450 o CML161/CML165. Los cruzamientos se forman en AF, México y Palmira, Colombia. F. San Vicente, L. Narro y G. Mahuku	
	Incrementarán los híbridos y sintéticos ya existentes (por lo menos 20) con niveles altos de resistencia a sequía y micotoxinas para evaluación participativa inmediato.											X	X	X	Los híbridos y variedades superiores identificados se incrementaran en cantidad suficiente en CIMMYT y en los países socios del consorcio. Responsables: F. San Vicente, G. Mahuku
	Preparación y envío de semillas				X	X							X	X	CIMMYT SIDU F. San Vicente.
	Evaluar líneas promisorios (200) bajo inoculaciones artificiales con hongos causantes de pudriciones.	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	Las líneas identificadas se sembraran en le estación de CIMMYT en AF, México y se inocularan al momento de la floración con Fm y otros hongos.

COMPONENTES	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA ANUAL DE EJECUCIÓN												MODALIDAD OPERATIVA Y RESPONSABLES
		I			II			III			IV			
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
														Responsable: G. Mahuku
	Revisar, ensayar y validar la eficacia de los reactivos basados en la PCR para la detección de <i>F. verticillioides</i> y <i>A. flavus</i> en planta y ELISA para detectar y cuantificar micotoxinas en grano.							X	X	X	X	X	X	Usando testigos susceptibles y resistentes se probara la eficiencia de los métodos ya conocidos para facilitar el trabajo. Responsable: G. Mahuku
	Análisis de micotoxinas (fumonisina y aflatoxina) en líneas promisorios que basado en la técnica ELISA		X			X	X	X	X	X	X	X	X	Usando testigos susceptibles y resistentes se probara la eficiencia de los métodos ya conocidos para identificar las líneas superiores .y reducir el trabajo de campo. Responsable: G. Mahuku
	Identificación del estudiantes afiliadas a proyecto y formulación de proyecto de trabajo de grado				X	X	X	X	X	X	X	X	X	En cada país miembro del consorcio se identificarán candidatos potenciales para realizar estudios de tesis. Responsables: G. Mahuku, F. San Vicente, L. Narro.
Componente 2: Evaluación participativa de variedades que combinen tolerancia a sequía y resistencia a pudrición de mazorca con reducida acumulación de micotoxinas en campos de agricultores													En cada uno de los países miembros del consorcio se identificarán sitios claves propensos a la sequía en campos de agricultores involucrando a los productores desde el inicio del proceso : Responsables : G. Brenes, R. Gordon, O. Cruz, S. Mejía, L. Narro	
ACTIVIDADES 2010														
	Incremento de semillas de 20 híbridos y 40 variedades de polinización libre (VPL) ya identificados por el	X	X	X	X	X	X	X	X	X				En la estación experimental de CMMYT en AF , México se incrementaran los cultivares superiores para la evaluación participativa en campos de agricultores

COMPONENTES	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA ANUAL DE EJECUCIÓN												MODALIDAD OPERATIVA Y RESPONSABLES
		I			II			III			IV			
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	CIMMYT y sus colaboradores resistentes a sequía y micotoxinas													en lotes aislados y polinización manual: F. San Vicente, L. Narro y G. Mahuku
	Preparación y envíos de semilla a los países participantes				X	X	X	X						CIMMYT SIDU (F. San Vicente). CIMMYT Colombia (L. Narro)
	Evaluar resistencia a pudriciones de mazorca por <i>Fusarium</i> y <i>Aspergillus</i> en países participantes (bajo condiciones naturales)								X	X	X	X		Se evaluarán bajo un diseño estadístico, con testigos, líneas/híbridos resistentes y susceptibles en al menos 2 sitios claves propensos a los estreses objetivos del proyecto: Honduras, Nicaragua, Panamá, México, Colombia y Perú. Responsables : G. Brenes, R. Gordon, O. Cruz, S. Mejía, L. Narro, F. San Vicente
	Envío de muestras (harinas) de ensayos en países participantes a CIMMYT para análisis de micotoxinas										X	X	X	Todos los países miembros del consorcio deberán enviar a CIMMYT muestras de los cultivares evaluados en los ensayos vía DHL Responsables : G. Brenes, R. Gordon, O. Cruz, S. Mejía, L. Narro
	Análisis de hongos (<i>Fusarium</i> y <i>Aspergillus</i>) y micotoxinas (medio de ELISA) en grano provenientes de ensayos experimentales (manejado por científicos)									X	X	X	X	Usando testigos susceptibles y resistentes se probará la eficiencia de los métodos ya conocidos para facilitar el trabajo. Responsables: G. Mahuku

Componente 3: Fortalecimiento de la capacidad de los participantes (agricultores, investigadores, estudiantes) para usar las herramientas y tecnologías de desarrollo de variedades de maíz tolerantes a sequía y resistentes a enfermedades, con menos acumulación de micotoxinas.

COMPONENTES	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA ANUAL DE EJECUCIÓN												MODALIDAD OPERATIVA Y RESPONSABLES					
		I			II			III			IV								
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D						
	ACTIVIDADES 2010																		
	Realizar un taller para fortalecer la capacidad de los participantes y estudiantes en las metodologías para evaluar y desarrollar maíz resistente a enfermedades y tolerante a sequía con reducida acumulación de micotoxinas.																X?	X?	En cada uno de los países miembros del consorcio se realizarán cursos o talleres a medida que progresan los cultivos en el desarrollo del germoplasma resistente. (Manejo de sequía -APLAZADO A Febrero de 2011 (tentativo) _ para poder ver ensayos de sequía en campo) Responsables : consultores según temas
	Enseñar a los participantes métodos seguros para manipular los hongos productores de micotoxinas																X?		Se realizara un taller en CIMMYT. Responsable: G. Mahuku
	Desarrollo de metodología para toma y envío de muestras para análisis de micotoxinas																X?		Los representantes de los países miembros del consorcio, en consulta con CIMMYT buscarán el mecanismo apropiado.
Componente 4: Diseminación de tecnología e información: Semilla progenitora de variedades resistentes producida y distribuida a los productores de semilla; recopilación y divulgación de información sobre los peligros para la salud de las micotoxinas a los participantes (formuladores de políticas, extensionistas, investigadores, comercializadores de grano y agricultores)																			
	ACTIVIDADES 2010																		
	Elaboración de plan operativo del proyecto.																		Ya (todos) – realizado en taller de planificación en Panamá.
	Realizar un taller para iniciar y planificar el proyecto con todos los participantes.				X														Llevado a cabo en Panamá Abril 8-10, 2010

PLAN OPERATIVO ANUAL

III. VINCULACIÓN PLAN OPERATIVO - PRESUPUESTO **ANEXO 1: MARCO LÓGICO**

ORGANISMO EJECUTOR Y CO-EJECUTORES		PERIODO/ AÑO DEL POA	COSTO TOTAL
		2010	US\$155,747
NÚMERO DEL PROYECTO	NOMBRE COMPLETO DEL PROYECTO		
FTG-8028/08	Generación y validación de variedades de maíz tolerantes a sequía como medio de estabilizar productividad y disminuir el daño por micotoxinas como consecuencia del cambio climático		

DESCRIPCIÓN DE GASTOS ELEGIBLES	CANTIDAD PROGRAMADA	PRESUPUESTO ESTIMADO (En US\$)	
		VALOR UNITARIO	TOTAL
Operaciones del campo (e.g. preparación de tierra, fertilizantes, incremento y producción de semilla, preparación y envío de semillas) - CIMMYT	3 programas; 2 sitios, 2 semestres = 12	2 500	30,000
Insumos del laboratorio para análisis de micotoxinas - CIMMYT	600 muestras	25 / cada muestra	15,000
Equipo para análisis de micotoxinas: Pipeta multi-canal (8 y 12 posiciones) mas costo de envío y dos de 5 ml	4	458	1,830
Viajes nacionales (campo experimentales) y intencionales) - CIMMYT	3 personas / 3 viajes = 6	2,250	13,500
Cursos para participantes (Curso Métodos seguros para manipular los	2 cursos para miembros del consocio (4)	12,000	24,000



hongos productores de micotoxinas y Investigación participativa en la evaluación de materiales de maíz para determinar resistencia a sequías y micotoxinas (incluir pasajes y alojamiento)			
Países miembro del consorcio			
Computadoras portátiles	03	1500	4,500
Colectadores de datos (PDAs)	04	500	1,500
Recolectores de datos de temperatura y humedad relativa	04	250	750
Operaciones del campo (e.g. preparación de tierra, fertilizantes, incremento y producción de semilla, preparación y envío de semillas) – Países miembros	03	7,000	15,750
Viajes y viáticos nacionales	03	2,000	6,000
Recursos humanos (mano de obra días y técnico de campo)	03	2,000	6,000
Insumos del oficina	03	1,000	3,000
INIA – Peru (establecimiento de instalaciones para selección de sequía)			
Balanza digital (0 – 30 Kg.)	01	300	300
Determinados de humedad	01	300	300
Cámara fotográfica digital	01	400	400



Operaciones del campo (preparación del terreno, fertilizantes, etc)	01	2,500	2,500
Viajes y viáticos nacionales	01	4,000	4,000
Insumos de escritorio	01	1,000	1,000
Recursos humanos (mano de obra días y técnico de campo)		3,000	3,000
Instalación sistema de riego por goteo	1 Unidad (1ha)	12,000	12,000
Computadora portátil	01	1,500	1,500
Conectores de datos (PDAs)	02	500	1,000
Recolectores de datos de temperatura y humedad relativa	02	250	500
Total			148,330
Costo indirecto (5%)			7,417
Gran Total			155,747

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR STA:
George Mahuku		



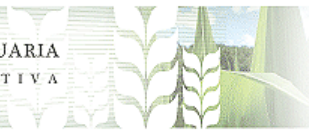
Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de Verificación (MDV)	Supuestos
<p>FIN DEL PROYECTO</p> <p>Contribuir al aumento de la producción sostenible de maíz en regiones cada vez más expuestas a los efectos de sequía causada por el cambio climático, y contribuir a la seguridad alimentaria y la disminución de los riesgos a la salud, como consecuencia de la presencia de granos contaminados con micotoxinas en comunidades pobres que consumen maíz.</p>	<p>1. Los nuevos híbridos o variedades superan en un 25% a los materiales actualmente sembrados por agricultores en condiciones de sequía intensa, con rendimiento potencial igual o mejor que los materiales actuales bajo condiciones favorables en campos de agricultores</p> <p>2. Niveles de micotoxinas en grano de las variedades e híbridos nuevos por debajo de los límites permitidos en grano para consumo humano y alimentación animal</p>	<p>1 Encuestas de agricultores que adoptaron las variedades y estadísticas regionales de producción en los países participantes.</p> <p>2. Informes sobre la evaluación de muestras de grano almacenado por agricultores participantes</p> <p>3. Informes anuales del programa de mejoramiento del CIMMYT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hay condiciones de sequía y altos niveles de pudrición de mazorca en por lo menos 20% de los ensayos participativos • Son adecuados los recursos y coordinación del proyecto, incluyendo participación de los programas nacionales. • Existen sistemas públicos de disseminación de semilla y/o empresas privadas que tienen interés y capacidad de distribuir semilla del proyecto • Las políticas nacionales apoyan la distribución y adopción de las nuevas variedades después de terminado el proyecto
<p>PROPÓSITO DEL PROYECTO</p> <p>El propósito del proyecto es desarrollar y distribuir variedades de maíz tolerantes a sequía y resistentes a los hongos de pudrición de mazorca que contaminan el grano con micotoxinas. Además, pondrá a disposición de los investigadores de la región, germoplasma de maíz resistente a sequía y a micotoxinas, herramientas y tecnologías para generar variedades tolerantes a sequía y para detectar las micotoxinas en planta y grano, y en los productos.</p>	<p>5. Donadores de tolerancia a sequía y resistencia a acumulación de micotoxinas usados por los programas fitotécnicos nacionales y del CIMMYT orientados a zonas tropicales de América Latina, y uso común de sistemas de discriminación para tolerancia a sequía y evaluación de micotoxinas.</p> <p>6. Por lo menos 4 variedades de maíz (2 de grano blanco y 2 de amarillo) prueban tener tolerancia mejorada a sequía (25% mejor bajo estrés severo), resistencia a pudrición de mazorca y reducida acumulación de micotoxinas</p> <p>7. Variedades identificadas o desarrolladas por el proyecto serían liberados por programas nacionales,</p>	<p>4. Informes anuales del proyecto y de los ensayos participativos de variedades; un artículo publicado en revista científica con comité de revisión</p> <p>5. Informes anuales del proyecto y de los eventos de capacitación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Existen condiciones aptas para la selección de sequía y micotoxinas en ciertos sitios experimentales • Hay continuidad del personal del proyecto y el apoyo de los programas nacionales • El CIMMYT recibe apoyo de presupuesto básico para mantener el mejoramiento en beneficio de las zonas tropicales de América Latina • Los programas nacionales de producción de semilla funcionan bien y elaboran estrategias de distribución de semilla con la participación de organizaciones de productores y empresas privadas



Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de Verificación (MDV)	Supuestos
	<p>y a producción de semilla progenitora es institucionalizada en los países participantes</p> <p>8. Métodos para seleccionar variedades para tolerancia a sequía y a micotoxinas en uso común en el CIMMYT y en los programas fitotécnicos nacionales</p>		
<p>COMPONENTES DEL PROYECTO</p> <p>1. Desarrollo de tecnología: Desarrollo de variedades de maíz que combinen resistencia a pudrición de mazorca, acumulación de micotoxinas y tolerancia a sequía</p> <p>2. Evaluación y validación participativas de tecnologías (germoplasma de maíz resistente a sequía, a enfermedades y a la acumulación de micotoxinas, y métodos para la detección de éstas)</p> <p>3. Fortalecimiento de la capacidad de extensionistas, investigadores y estudiantes en las herramientas y tecnologías para desarrollar germoplasma de maíz resistente a sequía y a enfermedades, y en comunicar los peligros a la salud de las micotoxinas en grano</p> <p>4. Diseminación de tecnología e información: Semilla progenitora de variedades producidas y distribuidas a productores de semilla; información sobre los peligros a la salud de las micotoxinas, recopilada y distribuida a los participantes (formuladores de políticas, extensionistas,</p>	<p>1. Desarrollo de variedades de maíz que combinan tolerancia a sequía y resistencia a enfermedades y micotoxinas.</p> <p>2. Variedades de maíz con resistencia mejorada a sequía y a acumulación de micotoxinas son evaluadas y aceptadas por agricultores en condiciones típicas de los pequeños productores en regiones propensas a sequía del trópico bajo en América Latina.</p> <p>3. Capacitación de estudiantes e investigadores en la selección de sequía y detección de micotoxinas; una técnica basada en PCR para detectar <i>F. verticillioides</i> y <i>A. flavus</i>, y un método económico basado en ELISA para detectar micotoxinas se usan comúnmente en el CIMMYT y los programas nacionales participantes.</p> <p>4. Producción y distribución de semilla progenitora a organizaciones campesinas y empresas privadas que producirán semilla comercial; Inclusion de estas variedades en programas de subvención de insumos</p>	<p>1. Libros de campo e informes del proyecto que muestran germoplasma con las características objetivo. Publicación en el sitio web del CIMMYT, de líneas con resistencia a pudrición de mazorca y micotoxinas y tolerantes a sequía; publicación de un artículo científico</p> <p>2. Libros de campo, informes de días de campo y del proyecto, y registro de ensayos</p> <p>3. Costo de consumibles para los equipos de PCR y ELISA</p> <p>4. Semilla: archivos de programas nacionales, informes del proyecto. Información: tesis de estudiantes, hojas informativas, sitio web del CIMMYT, resúmenes de presentaciones en las reuniones del PCCMCA y regionales, manuales sobre el desarrollo de maíz tolerante a sequía y resistente a enfermedades</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Existen condiciones adecuadas para la selección de sequía y micotoxinas en algunos sitios experimentales • El CIMMYT recibe apoyo de presupuesto básico necesario para mantener el mejoramiento para beneficio de las zonas tropicales de América Latina • Hay continuidad del personal del proyecto y apoyo al mismo entre los programas nacionales • Los programas de producción de semilla funcionan bien y elaboran estrategias para la distribución de semilla con la participación de organizaciones de productores y empresas privadas



Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de Verificación (MDV)	Supuestos
investigadores, comercializadores de grano y agricultores)	para agricultores pequeños; información sobre las micotoxinas y los peligros para la salud provocados por el consumo de alimento contaminado con micotoxinas publicada en hojas informativas, boletines de políticas, etc.		
<p>ACTIVIDADES DEL PROYECTO</p> <p>Componente 1</p> <p>1.1. Evaluación de líneas tolerantes a sequía y resistentes a pudrición de mazorca, con reducida acumulación de micotoxinas en países participantes, e identificación de híbridos y VPL existentes con altos niveles de tolerancia para su evaluación participativa inmediata.</p> <p>1.2. Generación de nuevas poblaciones de materiales que combinan resistencia a sequía, pudrición de mazorca y acumulación de micotoxinas.</p> <p>1.3. Revisión, ensayo y validación de la eficacia de los reactivos basados en PCR existentes para detectar <i>F. verticillioides</i> y <i>A. flavus</i> en planta y ELISA para detectar y cuantificar micotoxinas en grano.</p> <p>Componente 2</p> <p>2.1 Incremento de semilla de poblaciones promisorias para múltiples evaluaciones por los participantes.</p> <p>2.2. Establecimiento de ensayos en campo manejados por agricultores y evaluación de materiales promisorios.</p> <p>2.3. Uso de ELISA para detectar y</p>	<p>1.1 Identificación de por lo menos 10 variedades candidatas a ser incrementadas para la evaluación inmediata con participación de agricultores</p> <p>1.2 Por lo menos 200 cruza testigo nuevas entre líneas derivadas de cruza con progenitores resistentes a sequía y a micotoxinas producidas y evaluadas cada año, y por lo menos 2 híbridos mejorados de grano blanco y amarillo y dos VPL desarrolladas al final del proyecto.</p> <p>1.3. Detección con uso de PCR de <i>F. verticillioides</i> y <i>A. flavus</i> en planta y uso de ELISA para detectar y cuantificar micotoxinas en grano son implementados en programas fitotécnicos nacionales.y del CIMMYT.</p> <p>2.1 Incremento para la evaluación anual de por lo menos 20 variedades promisorias en ensayos con participación de agricultores.</p> <p>2.2 Conducción de por lo menos 25 ensayos participativos al año en cada país, a fin de identificar por lo menos 4 híbridos preferidos por los agricultores y 2 VPL con resistencia</p>	<p>1.1 Informes del proyecto</p> <p>1.2 Informes del proyecto, registros fitotécnicos y sitio web del CIMMYT, 2 artículos científicos.</p> <p>1.3 Informes del proyecto, registros fitotécnicos del CIMMYT</p> <p>2.1 Informes del proyecto</p> <p>2.2 Informes del proyecto</p> <p>2.3 Informes del proyecto, informes del análisis de micotoxinas</p> <p>3.1 Tesis de estudiantes, informes del proyecto</p> <p>3.2 Informes de cursos de capacitación</p> <p>4.1 Informes del proyecto, contratos con productores de semilla</p> <p>4.2 Hojas informativas, manuales, informes del proyecto</p> <p>4.3 Informes de talleres y cursos</p> <p>4.4 Tesis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Climatic condition suitable for drought and mycotoxin screening occur at some test locations • CIMMYT receives core support needed to maintain Latin American tropical breeding effort • There is continuity of project staff and support in national programs • National seed production programs function well, and develop seed distribution strategies engaging farmer organizations and private companies



Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de Verificación (MDV)	Supuestos
<p>cuantificar micotoxinas en grano proveniente de ensayos con participación de agricultores y documentación de la prevalencia de micotoxinas.</p> <p>Componente 3 3.1. Fortalecer la capacidad de los participantes y estudiantes en metodologías para evaluar y desarrollar maíz resistente a enfermedades y tolerante a sequía y con reducida acumulación de micotoxinas. 3.2. Capacitar a los participantes en métodos seguros para manipular hongos productores de micotoxinas, producir inóculo y hacer inoculaciones artificiales en campo. 3.3. Celebrar talleres a fin de capacitar a los participantes en las metodologías de la evaluación participativa y la producción de semilla.</p> <p>Componente 4 4.1. Producción de semilla progenitora de variedades mejoradas y desarrollo de canales de diseminación para llegar a los agricultores por los programas nacionales y sistemas de proveer insumos a agricultores pequeños. Capacitación de grupos de agricultores y empresas pequeñas en métodos artesanales de producción de semilla de bajo costo. 4.2 Elaboración de hojas informativas sobre la producción de semilla y los peligros para la salud de la contaminación por micotoxinas y métodos para reducirla.</p>	<p>mejorada a sequía y micotoxinas.</p> <p>2.3 Confirmación mediante el uso de ELISA de niveles reducidos de micotoxinas en materiales mejorados en grano proveniente de ensayos participativos.</p> <p>3.1 Capacitación de por lo menos 4 estudiantes mediante su investigación de tesis en el mejoramiento de resistencia a sequía y/o a micotoxinas.</p> <p>3.2 Capacitación de por lo menos 40 investigadores y extensionistas en cursos regionales sobre las micotoxinas y la selección de sequía en maíz.</p> <p>4.1 Producción de por lo menos 5 t de semilla progenitora en cada país participante y desarrollo de planes para la producción de semilla comercial. Cursos de capacitación de grupos de agricultores y empresas pequeñas en métodos de bajo costo para la producción de semilla.</p> <p>4.2 Elaboración, publicación y diseminación de hojas informativas sobre las consecuencias de la contaminación con micotoxinas y producción de manuales sobre la selección de sequía y micotoxinas.</p> <p>4.3 Celebración de un taller sobre la selección de micotoxinas y otro sobre la selección de sequía, cada uno con al menos 20 investigadores y extensionistas.</p> <p>4.4 Por lo menos 2 artículos publicados en revistas científicas con comités de revisión.</p>		



Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de Verificación (MDV)	Supuestos
<p>4.3. Asistencia a reuniones (e.g. PCCMCA) y presentaciones para diseminar información y crear conciencia en otros investigadores de la región de los resultados del proyecto.</p> <p>4.4. Celebración de talleres técnicos para planificar y revisar los avances de la investigación y capacitar a los investigadores y extensionistas.</p> <p>4.5 Publicación de los resultados de la investigación y las tesis de los estudiantes que participaron en el proyecto.</p>			

SECUENCIA LÓGICA Y JERARQUÍAS EN EL MARCO DE FONTAGRO

