

CONVOCATORIA 2012-2



ANEXO B. DEMANDAS DEL SECTOR 2012-2

Única: “MEJORAMIENTO INTEGRAL DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL CULTIVO DE CHILE EN MÉXICO PARA AUMENTAR LA COMPETITIVIDAD, MEDIANTE EL INCREMENTO DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD.”

En atención a la problemática nacional en la que la I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica) tiene especial relevancia, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y las Fundaciones Produce, A.C. han identificado un conjunto de demandas y necesidades del Sector para ser atendidas por la comunidad científica, tecnológica y empresarial con el apoyo del “Fondo Sectorial de Investigación en materia Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos”.

Es importante aclarar que se espera apoyar un solo proyecto por demanda específica, ya que el Macro proyecto (multidisciplinario e interinstitucional) propuesto, debe cumplir con todos los productos esperados.

I. Demanda Única

Demanda 1.1

“MEJORAMIENTO INTEGRAL DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL CULTIVO DE CHILE EN MÉXICO PARA AUMENTAR LA COMPETITIVIDAD, MEDIANTE EL INCREMENTO DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD.”

BENEFICIARIOS DE PROYECTO: Consejos Estatales de Productores de Chile y Comités Estatales Sistema Producto Chile asociados al Comité Nacional Sistema Producto Chile y al Consejo Nacional de Productores de Chile.

1. ANTECEDENTES

1.1 Producción de chile a nivel mundial

La producción mundial de chiles ha tenido un crecimiento espectacular en los últimos 10 años. Este aumento en la producción de chiles, principalmente los picosos, se debe a la creciente demanda de este producto en todas sus presentaciones (fresco, seco y procesado), tanto para consumo directo como para usos industriales. Según los datos más recientes de FAOSTAT (2007) la producción es de 28'405,270 toneladas entre frescos y secos; la producción de frescos constituye cerca del 92 % del total.

A nivel de país, China produce el 54 por ciento de la producción mundial de chiles fresco. El segundo lugar lo ocupa México con el 6.5%. Les siguen Indonesia (4.2%), Turquía (4.2), España (4.1) y Estados Unidos (3.3).

La producción mundial de chiles secos es de 2348 millones de toneladas, India produce el 32%, le siguen en importancia China (11%), Bangladesh (7) y Perú (7). México ocupa el décimo lugar en producción, con 60 mil toneladas, en una superficie de 37 mil hectáreas, según datos de la FAO. Esta producción representa el 2.6 por ciento del total mundial.

De 1980 a la fecha se han duplicado los rendimientos unitarios, debido principalmente al uso de nuevas tecnologías en la producción de chiles frescos. El rendimiento de los chiles secos ha tenido un incremento del 50%. Los países que presentan rendimientos más altos son aquellos que emplean tecnologías de alta precisión para la aplicación de riegos y fertilizantes, entre los que se encuentran Países Bajos, Bélgica, Reino Unido, Finlandia, Kuwait y Austria, todos con rendimientos arriba de 50 ton/ha en la producción de chiles frescos. México se clasifica un poco arriba del rendimiento mundial (15.30 ton/ha), con un rendimiento promedio de 18.17 ton/ha.

El rendimiento en la producción de chiles secos es considerablemente menor, en buena medida debido a que el peso específico por cada fruto seco es mucho menor que el mismo fruto en fresco. Los rendimientos más altos los presentan Cabo Verde, Jamaica,

Marruecos y Senegal, todos con rendimientos mayores a 8 ton/ha, seguidos por Perú con 7.67%. México, por su parte, presenta un rendimiento promedio de 1.62 ton/ha debido principalmente a la mediana a baja tecnología de producción que tienen la mayoría de las regiones del país, mientras que el rendimiento mundial es de 1.51 ton/ha.

El mayor rendimiento se observa en la producción de chiles en condiciones de invernadero, seguido de los cultivos con sistemas de riego como el jalapeño que asciende a 27.923 ton/ha, chile bell o morrón y la de serrano que en 2007 presenta un rendimiento de 32.203 ton/ha.

1.2 Referencias del mercado internacional

De acuerdo a los datos más recientes de la FAO en el 2008 se importaron 1,581,094 toneladas de chile fresco en el mundo. Siendo Estados Unidos, Alemania y Francia los países con mayores importaciones de este producto.

Los principales países exportadores de chiles frescos son, a su vez: España, México, Holanda, EUA y China.

El comercio internacional de chiles secos o deshidratados también ha ido en aumento en los últimos años. Información reciente de la FAO indica que las importaciones de chiles secos durante 2008 fueron de 357,494 toneladas. Los principales países importadores de chiles secos son Estados Unidos, Malasia, México, España y Tailandia.

Los principales países exportadores de chiles secos son, a su vez: India, China, Perú, Malasia, España, Myanmar y México.

La exportación de chiles deshidratados está limitada por la alta exigencia y severas sanciones con relación a las condiciones de inocuidad y seguridad, tanto en chiles enteros como molidos, ya que frecuentemente presentan residuos de pesticidas, fragmentos de insectos o roedores, debido al uso de sistemas artesanales y tradicionales en el secado y empacado de los chiles.

El 99% de las exportaciones que hace México de chiles frescos tienen como destino Estados Unidos. Se da preferencia a las variedades de chile serrano y jalapeño por ser las de mayor demanda en el mercado externo, principalmente en Estados Unidos, hacia donde se exporta 5 por ciento de la producción fresca y 90 por ciento del chile enlatado.

En el ámbito de las importaciones de este producto, el 92% provienen de Estados Unidos, y el resto de países "no declarados". Los chiles secos importados provienen principalmente de China (24%), Hong Kong (24%), Perú (20%), India (13%) y Chile (7%).

1.3 Producción de chile en México

La importancia del cultivo de chile en México es evidente tanto por la amplia distribución y consumo en el país. Este fruto se siembra comercialmente desde el nivel del mar, en las regiones tropicales de la costa, hasta los 2,500 metros de altura en las regiones templadas de la Mesa Central. Se adapta además a un amplio rango ambiental que

permite su producción durante todo el año, con lo que se satisface la demanda del producto en las principales ciudades. La superficie sembrada nacional fluctúa alrededor de las 170,000 hectáreas, de las cuales más del 90% cuenta con sistemas de riego.

El valor de la producción en el 2007 fue de 12 mil millones de pesos en México. Sobresalen Sinaloa (con 32 % del valor), Zacatecas (15 %) y Chihuahua (15 %) seguidos por San Luis Potosí (7%) y Tamaulipas (6%). Estos cinco estados también encabezan la lista por superficie sembrada y volumen de producción. En cuanto a chile seco el 95% del volumen de producción lo obtienen San Luis Potosí y Zacatecas (SIACON, 2007).

Los rendimientos más altos en la producción de chile verde se logran en los estados de Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa y Colima, principalmente debido al uso de alta tecnología de producción como avanzados sistemas de riego y producción en invernaderos, así como el uso de cultivares mejorados e híbridos.

Las especies que se producen en mayor cantidad son: *Capsicum annuum L.* (jalapeño, serrano, pasilla, guajillo, anchos, mulatos, pimientos, morrones y chile bell), *Capsicum frutescens L.* (chile manzano) y *Capsicum chinense* (chile habanero). En algunos estados del país se destinan superficies al cultivo de chile para deshidratado, principalmente, y en otros se destinan principalmente para producto fresco y encurtido. Los chiles secos o deshidratados son un componente económico importante para el consumo nacional. Esta condición de chiles deshidratados, permite almacenar el producto por varios meses y así buscar mejores oportunidades de mercadeo.

El chile jalapeño es el que mayor producción representa, con el 37% del volumen producido, mayormente para el mercado doméstico. Le sigue en producción el chile serrano con el 16%, chile bell, pimiento con el 15%, la mayoría para exportación. El volumen de producción se complementa con el poblano con el 13%, y chilaca con el 11%. Más del 20% de la superficie sembrada se destina a la producción de chile jalapeño, seguido del poblano (11%) y el serrano (8%), mientras que el chile bell, morrón o pimiento cuenta con poco menos del 4% de la superficie total.

Casi la mitad de la producción de chile seco es de chile ancho con el 40% de la producción nacional, seguido del guajillo, con el 29% y el de chile mirasol con el 7%. El resto de las variedades de chiles más regionales se cultivan en pequeñas cantidades. La variedad que presenta un menor volumen producido es el chile tabaquero.

Superficie sembrada de principales tipos de chile

Tipo de chile	Área sembrada (ha)
Jalapeño	45,000
Puya/ guajillo	33,000
Ancho	30,000
Serrano	16,000

Pasilla	7,000
Habanero	1,000
Otros chiles de México	2,000
Bell o morrón	8,000
Otros chiles introducidos	2,000

Fuente: Plan rector del sistema producto chile 2010.

Otro factor importante para la economía de nuestro país es la mano de obra que ocupa, la cual es de aproximadamente de 34 a 60 millones de jornales.

1.4 Comercialización y Precios.

El chile es una hortaliza que se cultiva en casi todo el país en los dos ciclos agrícolas y forma parte del grupo de los principales productos hortofrutícolas exportados. No obstante, el 80% de la producción nacional se consume internamente, lo que determina su importancia como alimento, ya que, además de poseer minerales y vitaminas, es un condimento que está presente en la mayoría de los platillos mexicanos.

El suministro de chile verde en México proveniente de la región Centro de México inicia en el mes de mayo, con el ingreso de chile verde de Silao, Romita, Irapuato y Salvatierra, Guanajuato. La cosecha de chile verde de San Luis Potosí, Zacatecas, Aguascalientes y Durango, confluyen en el mes de Agosto cuando Guanajuato ya terminó de comercializar su producto.

La Central de Abastos del Distrito Federal constituye el principal centro acopiador y distribuidor de chile seco del país. La magnitud de chile seco que ha entrado a la CEDA de la Ciudad de México en los últimos años, solo se puede estimar de forma indirecta con base en la información proporcionada por los mayoristas, quienes coincidieron en señalar un volumen aproximado a las 14,000 toneladas anuales para 2000.

Los precios varían dependiendo de la oferta en la época determinada del año, así como de la variedad o tipo ofrecido.

1.5 Mejoramiento genético de chiles en México: estrategias para el desarrollo de variedades, logros y aportaciones.

La elección del cultivar a sembrar es la base para el éxito o el fracaso del cultivo por establecer; en México, hay gran necesidad de contar con semillas mejoradas de chiles que contribuyan a solucionar los problemas de producción y calidad que se tienen.

Las características básicas que se han buscado en el proceso de mejora genética en los diferentes tipos de chile son: a) Adaptación, b) Producción con la calidad de fruto que el mercado demande, c) Precocidad a producción, d) Tolerancia a factores adversos, principalmente enfermedades como Mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv

vesicatoria), *Cercospora* y enfermedades de la raíz (*Phytophthora capsici*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*); resistencia a plagas (minador de la hoja, barrenillo), e) Alto volumen de producción desde las primeras cosechas y f) Facilidad de cosecha y tolerancia al transporte (Ramírez, 2004).

1.5.1 Impacto y beneficios

En Chile serrano, tomando como referencia los rendimientos de 12 a 15 t/ha obtenidos con los materiales criollos a principios de la década de los 70's. Con el uso de la variedad Tampiqueño-74, se incrementó la producción en más de 100%, y en la actualidad con el uso de los híbridos Coloso, Centauro y HS-44, estos se han incrementado en 400%, además de asegurar alta calidad de fruto, tienen alta tolerancia a mancha bacteriana y minador de la hoja, reduciendo con esto los riesgos de producción que se refleja en un ahorro superior a 15 mil pesos por hectárea y beneficio al medio ambiente al disminuir la aplicación de agroquímicos. En Chile jalapeño, con las variedades Don Benito y Don Pancho, se ha tenido una opción de materiales mejorados para el trópico de México, región para la cual no se han desarrollado materiales por las diferentes empresas de semillas; con el uso de estas variedades se garantiza un incremento en la producción de al menos 50% en comparación a los criollos regionales. En Chile ancho y guajillo, con el uso de las nuevas variedades en las áreas productoras del Altiplano de México, se obtendrá un aumento en la producción de más de un 35%, en tanto que en Chile habanero, la variedad Jaguar se convierte en una verdadera opción para las zonas productoras de la franja costera del Golfo de México, con rendimientos superiores a 100% sobre los materiales criollos, conservando además las características típicas del verdadero habanero.

2. PROBLEMÁTICA

2.1 Dependencia tecnológica de Material Genético

La dependencia tecnológica, que se ve reflejada en altos costos de varios insumos de producción, siendo uno de los de mayores impactos el precio de la semilla mejorada en donde 50,000 semillas pueden llegar a costar en el mercado más de 2,000 dólares.

Por lo anterior, la necesidad de contar con variedades o híbridos con características de alto rendimiento y calidad (de acuerdo a las necesidades de los diferentes mercados, e incluso con la posibilidad de agregar características especiales destinada a nuevos mercados), eficientes en el uso del agua, compatibles con el uso de biofertilizantes y de bajo costo, esto con la respectiva generación de paquetes tecnológicos basados en tecnología nacional e insumos desarrollados con tecnología nacional de alta rentabilidad, con el fin de proveer innovaciones tecnológicas que tiendan a maximizar el ingreso. Asimismo, acordes con la "Teoría del Desarrollo Sostenible", en pro de un desarrollo que satisfaga las necesidades de la generación actual sin comprometer a las generaciones futuras, abordando simultáneamente el desarrollo y la conservación del ambiente.

2.2 Plagas

La rentabilidad del cultivo de chile en México es limitada año con año debido a las pérdidas ocasionadas por insectos plaga que reducen la cantidad y la calidad de frutos que se cosechan, ya sea porque se alimentan directamente de los chiles, como es el caso del picudo, o bien debido a la transmisión de virus, los cuales ocasionan el aborto y deformación de flores y frutos, o interfieren con el proceso de fotosíntesis. El impacto económico de los insectos plaga a nivel de las parcelas de los productores puede representar desde un 30 hasta el 100% de pérdidas en la cosecha, además del gasto económico que implica el tener que realizar varias aplicaciones de insecticidas durante cada ciclo de cultivo.

Debido a que la mayoría de los productores del país tienen al uso de insecticidas como el principal método de control, se tiene un mayor riesgo de presencia de residuos tóxicos en la cosecha, aparición de nuevas especies plaga por el desbalance que se ocasiona en el agroecosistema, y riesgo de pérdida en la efectividad de los productos por el desarrollo de resistencia a los insecticidas utilizados.

Los altos costos del sistema actual de producción de chile y la apertura de mercados conducen a la necesidad de diseñar un sistema de producción competitivo y sustentable, mediante el cual se reduzcan los gastos en las etapas de manejo del cultivo. Cada productor del país tiene que controlar varios insectos plaga, los cuales afectan los rendimientos y la calidad de sus chiles y pimientos. Lo ideal es utilizar un plan integrado que incorpore prácticas culturales que eviten problemas con plagas y rompan los ciclos de vida de los mismos, así como la incorporación de resistencia en los cultivares comerciales, y el control químico cuando es factible. El enfoque debe estar en la prevención y después el manejo.

2.3 Enfermedades

Por problemas sanitarios de origen patogénico se estima que en el cultivo de chile se tiene una pérdida de rendimiento en México de 30%. Sin embargo son recurrentes los casos en que las pérdidas se aproximan al 100%. Aunque no se conocen los efectos colaterales en contaminación e incremento en costos se sabe que más de 1000 toneladas de pesticidas son aplicadas en exceso e innecesariamente cada año en México en este cultivo.

Dentro de los problemas, la “marchitez del chile” y las virosis son las enfermedades más importantes del cultivo en México y en el mundo. La primera, en condiciones favorables puede causar pérdidas del 60 al 100% de la superficie cultivada. La sintomatología de ésta enfermedad, ha sido asociada con un grupo de organismos habitantes del suelo, entre los que destaca el oomiceto *Phytophthora capsici*, el cual requiere para causar daño inóculo infeccioso, temperaturas cálidas y alta humedad en el suelo, además de variedades susceptibles; condiciones que se cumplen en la mayor parte de la superficie dedicada a este cultivo. Es por esto que la dinámica de plantación y de producción de los principales

estados productores de chiles migra de una región a otra o de un estado a otro, de acuerdo a la incidencia de este problema. En un principio la producción se desplazó de Puebla a Guanajuato, de ahí a Aguascalientes y actualmente a Zacatecas y Durango. Esta constante migración se debe al poco desarrollo tecnológico que se tiene para el control de enfermedades radiculares, lo que obliga a los productores a buscar nuevas áreas no infectadas.

En lo referente a las virosis, causadas por los geminivirus y virus de ARN, en condiciones ambientales cálidas y en variedades susceptibles pueden causar el 100% de pérdidas. Esto sucede recurrentemente en menor o mayor escala dependiendo de las temperaturas ya que casi todas las variedades que se siembran en el país son susceptibles.

Dentro de las enfermedades también de importancia económica en México y que no pueden ser descuidadas se encuentran la “mancha bacteriana” y “la cenicilla polvorienta”, las cuales son de difícil control con la tecnología disponible, debido a la falta de conocimiento del ecosistema.

Otra situación que incrementa la complejidad del problema, es la revelada por estudios recientes que señalan que el cambio climático reflejado por el aumento de las temperaturas esta alterando la epidemiología de enfermedades y vectores por lo que se prevé que en un futuro cercano se registre un incremento de las pérdidas causadas por ellos o la aparición de nuevas enfermedades.

La problemática ligada a las enfermedades tiene dos vertientes principales; por un lado la falta de tecnología adecuada que se traduce en pérdidas en producción y calidad del producto y por otro lado la contaminación e incremento de costos por el uso inoportuno y/o excesivo de los insumos químicos. Lo anterior ocurre fundamentalmente por la:

1. Falta de un diagnóstico fitosanitario integral. En este punto falta articular información etiológica y epidemiológica la cual está dispersa e incompleta, por lo que se requieren más datos que la complementen y le confieran una mayor utilidad para el control del problema.
2. Falta de generación y/o transferencia de prácticas de manejo fitosanitario específicas para cada problema. Existe un número significativo de prácticas del manejo fitosanitario que son genéricas para varios problemas, lo cual ha provocado el abuso derivando en excesos. Por lo que es necesario la generación y transferencia de tecnología inocua específica para cada situación patológica.

Los problemas sanitarios son uno de los principales factores de la pérdida de competitividad del cultivo del chile en México, ya que por un lado disminuyen los rendimientos del cultivo y por otro aumentan los costos de producción. Es por esto que es urgente subsanar las dos carencias señaladas, con el fin de restituir la rentabilidad de este cultivo.

3. PROPÓSITO DE LA DEMANDA

Consolidar la producción de chile de calidad en México, mediante el aumento de la productividad del cultivo, reduciendo plagas y enfermedades y aumentando su rentabilidad disminuyendo costos y aumentando ganancias abriendo nuevos mercados y fortaleciendo de los mercados ya existentes.

4. OBJETIVO GENERAL

Aumentar la productividad del cultivo de chile atendiendo las necesidades de productividad de los agricultores, calidad de los consumidores y la demanda de los diferentes mercados nacionales e internacionales, e implementar la reproducción de semilla básica para su pronta adopción en áreas de riego y temporal de México.

4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer un programa sobre mejoramiento genético de chiles en México.
- Complementar el diagnóstico fitosanitario nacional del cultivo, con el fin de desarrollar nuevas estrategias de manejo preventivas y control.
- Generar y transferir paquetes tecnológicos acordes con el desarrollo sostenible, que permitan el manejo integral del cultivo, insectos plagas y enfermedades.
- Colectar y caracterizar fenotípica, bioquímica y molecularmente (genotipo por secuenciación) el germoplasma nativo y variantes genéticas dentro del género *Capsicum*, para el desarrollo de nuevas variedades.
- Establecer un proceso de rápida multiplicación de semilla para apoyar la validación y transferencia de nuevos cultivares para los productores.
- Implementar el uso de biofertilizantes en la producción del cultivo de chile para contribuir al desarrollo de una agricultura sostenible.

5. JUSTIFICACION

La cadena agroalimentaria de chile es social y económicamente estratégica para México, es el producto agrícola más representativo de nuestro país y México forma parte del grupo de los principales países productores a nivel mundial, nuestro país alberga la mayor riqueza genética de este recurso en el mundo, México es centro de origen y distribución, el consumo per cápita de chile en nuestro país es muy alto al igual que la producción y la generación de jornales directos además de los jornales que se generan de manera indirecta que se emplean en deshidratadoras, agroindustria, transporte, proveeduría de insumos, industria restaurantera, etc.

México no ha avanzado lo suficiente en la competitividad de sus productores lo cual nos hace vulnerables ante países como Perú, China e India con mayores rendimientos y menores costos de producción.

Con el incremento significativo de las importaciones se corre el riesgo de entrar a una fase de dependencia alimentaria en un producto típico y tradicional que cuenta con una gran demanda; y se tiene la percepción de que existe un gran riesgo de acabar con una de las fuentes de empleo más importantes en el campo, trabajadores que de no estar ocupados se verían presionados a emigrar, tal y como la historia reciente de nuestro país nos lo ha demostrado.

El estudio planteado permitirá tener elementos para poder solicitar la ejecución de acciones fundamentadas a los diferentes agentes que participan en la cadena agroalimentaria del Chile tales como productores, comercializadores e industriales, así como a las entidades gubernamentales encargadas del sector productivo y de los procesos de importación para, por un lado contrarrestar el daño que las importaciones generan y por el otro continuar con el desarrollo del sector.

6. PRODUCTOS ESPERADOS

- 👉 Liberación de al menos una variedad o híbrido de los principales tipos de Chile: serrano, jalapeño, ancho, guajillo, puya y habanero, con tolerancia a enfermedades de la raíz (*Phytophthora capsici*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*), virales y mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv *vesicatoria*).
- 👉 Paquetes tecnológicos de producción por variedad o híbrido y región productora que incluyan un manejo eficiente cultural, fitosanitario y de uso del agua e insumos para producir con la calidad que demandan los mercados.
- 👉 Documento de diagnóstico fitosanitario y mapa de riesgo del cultivo de Chile en México.
- 👉 Implementación de un esquema participativo con el Comité Nacional Sistema Producto Chile y el Consejo Nacional de Productores de Chile (CONAPROCH) para la transferencia de tecnologías, producto del Proyecto de Investigación.
- 👉 Contar con biofertilizantes bacterianos, fúngicos para aplicarse en la producción del cultivo de Chile.
- 👉 Formación de jóvenes investigadores mediante estancias y/o desarrollo de temas de tesis de licenciatura y postgrado, para fortalecer la plantilla de futuros investigadores en Chile.
- 👉 Una Base de Datos y en el Banco Nacional de Germoplasma, 500 colectas y variantes genéticas (adquiridas con participación del SINAREFI) caracterizadas fenotípica, bioquímica y molecularmente.

Contacto para consultas técnicas sobre la demanda

- **Dr. José Arnulfo Del Toro Morales**
Director General de Vinculación y Desarrollo Tecnológico, SAGARPA
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33312 y 33328

Correo Electrónico: arnulfo.deltoro@sagarpa.gob.mx

- **Ing. José Luis González Padilla**
Director de Apoyos para la Producción Agrícola
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33312

Correo Electrónico: josel.gonzalez@sagarpa.gob.mx

- **Ing. José Ma. Hernández Díaz**
Subdirector de Investigación y Transferencia de Tecnología
Teléfono: (55) 3871-1000 ext. 33330

Correo Electrónico: jose.hdiaz@sagarpa.gob.mx