



CONVOCATORIA 2003 DEMANDAS ESPECÍFICAS

ANTECEDENTES

Las demandas específicas de la primera convocatoria de este Fondo Mixto, estuvieron orientadas a atender las prioridades definidas en el “Plan de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato 1998-2020” documento que orienta las políticas del Gobierno del Estado de Guanajuato para fortalecer y aprovechar las actividades científicas y tecnológicas que se realizan en nuestro estado.

Estas son las prioridades:

- Recursos Naturales y Medio Ambiente
- Salud
- Desarrollo Industrial
- Alimentos
- Desarrollo Social y Educativo
- Nuevas áreas de oportunidad para el desarrollo estatal

Por otra parte, en noviembre de 2002 se publicó, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, el “Programa Estatal de Ciencia y Tecnología”, documento que fija los objetivos, áreas, programas estratégicos, metas y estrategias para impulsar y fortalecer el quehacer científico y tecnológico y la innovación en nuestro estado en la actual Administración.

En este Programa se definen cinco áreas de acción:

- 1.-Formación de recursos humanos;
- 2.-Investigación científica y desarrollo tecnológico;
- 3.-Desarrollo de tecnologías genéricas;
- 4.-Descentralización de los recursos destinados a las actividades de ciencia y tecnología;
- 5.-Fortalecimiento de una cultura científica y tecnológica.

Estas áreas de acción son necesarias para cumplir con el papel que el Gobierno del Estado de Guanajuato le reconoce a la investigación científica, al desarrollo tecnológico y a la innovación: impulsar el desarrollo económico, social y humano de los guanajuatenses.

El 26 de marzo del 2003 el CONCYTEG y el CONACYT organizaron la reunión denominada: “Definición de demandas específicas Convocatoria 2003”, en esta reunión participaron más de 160 personas entre empresarios, representantes del sector gubernamental y académicos. Su objetivo fue definir, de manera puntual, las demandas para las diferentes áreas prioritarias identificadas en el plan de ciencia y tecnología del estado.



En el mismo tenor, el 9 de Mayo del 2003, el CONCYTEG y el CONACYT organizaron también la reunión “Foro de Detección de las Necesidades de Investigación de la Cadena Agroalimentaria Porcina” donde participaron 28 personas, entre académicos, productores y comercializadores de granos y alimentos, porcicultores e industrializadores del cerdo.

Teniendo en cuenta estos elementos, fueron definidas las demandas específicas de la presente convocatoria.

ÁREAS

1 RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE.

1.1 AGUA

Antecedentes

Guanajuato pertenece a dos regiones hidrológicas: la región Lerma-Santiago, que ocupa 86.56 por ciento del territorio estatal y fluye hacia la vertiente del océano Pacífico; y la región Pánuco, que abarca el restante 17.44 por ciento, que escurre hacia el Golfo de México. Los principales ríos o afluentes que surcan el territorio del Estado definen seis cuencas hidrológicas: la del río Pánuco, la del río de La Laja, la del río Lerma, la del río Verde, la del río Guanajuato y la del río Turbio.

La infraestructura hidráulica con la que cuenta Guanajuato de acuerdo al Diagnóstico del Plan Estatal de Desarrollo 2000-2020, está constituida por 1,500 almacenamientos, los cuales tienen tres principales usos: agua potable, control de avenidas y riego.

El 70% del agua disponible es extraída del subsuelo a través de pozos, mientras que el restante 30% proviene de las aguas superficiales.

La demanda de agua de superficie es de 1,033 millones de metros cúbicos (Mm^3), la cual proviene de dos regiones hidrológicas: del Lerma-Santiago un volumen de $993 Mm^3$ y de la región del Pánuco los $39.7 Mm^3$ restantes¹

El principal sector consumidor de agua superficial y subterránea en el Estado es el agropecuario, con un porcentaje del volumen anual utilizado de 85 por ciento, le sigue en importancia el uso doméstico con 12 por ciento y el industrial con 3 por ciento.

El Estado de Guanajuato enfrenta diversos problemas relacionados con este vital recurso. Graves problemas de abastecimiento, “prácticamente toda el agua superficial está siendo aprovechada, y únicamente sólo algunos pequeños volúmenes están disponibles en la parte norte... Esto ha provocado

¹ CNA, Gerencia Estatal en Guanajuato, 1999



que la mayor parte del año un gran número de cauces permanezcan secos o que conduzcan un caudal mínimo. En lo que se refiere a las aguas subterráneas se tiene que en todos los acuíferos es mayor la extracción que la recarga provocando su abatimiento...²

“La creciente pérdida de la cubierta vegetal y la erosión del suelo tienen un impacto negativo directo sobre la capacidad de recarga de los acuíferos ya que en épocas de alta precipitación aumenta la cantidad de agua que se evapora frente a la que se pueda utilizar”³

“...se infiere que se está haciendo un uso excesivo del agua superficial disponible, lo que reduce la infiltración al subsuelo, la disponibilidad del recurso y la preservación de los cuerpos de agua...”⁴

La calidad de todas las corrientes superficiales, así como los almacenamientos de agua presentan una calidad deficiente, en particular se tiene que para el abasto público requieren de un tratamiento terciario, que es el más complejo y costoso...

Balance general del agua en el estado de Guanajuato.

Entradas	4,312 Mm ³ /año
Salidas	5,751 Mm ³ /año
Resultado	-1,439 Mm ³ /año

“Las aguas residuales, municipales y agrícolas provocan la contaminación de los ríos y los cuerpos de agua, en 1999 se generaron 204 millones de m³ de los cuales sólo se trataron el 44.5 por ciento.”

Entre los principales problemas relacionados con el agua residual se encuentran:

- Las concentraciones totales de sólidos suspendidos, grasas, aceites y fosfatos rebasan la norma oficial mexicana. Los detergentes se encuentran en altas concentraciones.
- La demanda bioquímica y química de oxígeno, los sólidos sedimentados y el nitrógeno total se encuentran en altas concentraciones.
- En cuanto a metales pesados, el 33 por ciento rebasa la norma oficial mexicana en cromo, el 50 por ciento presenta este metal de manera parcial o por debajo de la norma y el 17 por ciento no lo presenta.

La Fundación Guanajuato Produce, A.C., cuenta con una red agroclimática formada por 24 estaciones climatológicas localizadas en 21 de los 45 municipios de Guanajuato, realizando la medición de parámetros como: evapotranspiración y precipitación, temperatura y humedad relativa, unidades de

² “Situación Hidráulica del Estado de Guanajuato, fortalezas y retos” CEAG. 2001. Citado en Plan Estatal de Desarrollo 2000-2025

³ Informe Ambiental del estado de Guanajuato, 2000. Citado en Plan Estatal de Desarrollo 2000-2025

⁴ Plan Estatal de Desarrollo 2000-2025

calor, etc. La red irá creciendo, gradualmente hasta cubrir el territorio estatal con el número suficiente de estaciones.⁵

Se ha identificado la necesidad de formar recursos humanos altamente preparados en la comprensión de la problemática del agua, así como la necesidad de desarrollar investigación de alto nivel sobre las problemáticas relacionadas con este recurso, la transferencia de tecnología para el mejor uso y conservación del agua, definición de normas, etc.

DEMANDAS ESPECÍFICAS.

Demandas en Agua	Modalidades de apoyo*
1.1.1 Aguas Subterráneas 1.1.1.1 Contaminación antropogénica y natural 1.1.1.1.1 Su impacto sobre la salud 1.1.1.1.2 Alternativas de tratamiento 1.1.1.1.3 Modelos de transporte de contaminantes 1.1.1.2 Evaluación del riesgo geológico por subsidencia 1.1.1.3 Modelos de simulación hidrodinámica 1.1.1.4 Adecuación de metodología para cuantificación de la recarga. 1.1.1.5 Vulnerabilidad acuífera. 1.1.1.6 Métodos para la cuantificación de volúmenes de extracción 1.1.1.7 Aplicación de métodos geofísicos gravimétricos y magnetométricos para la identificación del basamento hidrogeológico y de estructuras geológicas enterradas. 1.1.1.8 Calidad del agua subterránea.	a, b, c, e.
1.1.2 Aguas Superficiales 1.1.2.1 Transferencia de tecnología para la hidrometría 1.1.2.2 Conducción, tratamiento y reuso 1.1.2.3 Uso eficiente del agua en la agricultura 1.1.2.4 Evaluación del impacto de los programas del sector oficial en el uso del agua agrícola 1.1.2.5 Calidad del agua en corrientes superficiales y cuerpos de agua su condición biótica y su rehabilitación. 1.1.2.6 Suministro de agua potable mediante la captación de agua de lluvia a comunidades rurales 1.1.2.7 Normatividad y legislación (aplicación)	a, b, c, d, e.
1.1.3 Uso público 1.1.3.1 Recuperación de agua en redes urbanas 1.1.3.2 Evaluación y mejora de la eficiencia y eficacia en la administración y operación del suministro de agua por organismos operadores	a, b, c, e.
1.1.4 Aguas residuales 1.1.4.1 Caracterización y alternativas de tratamiento.	a, b, c, d, e.
1.1.5 Evaluación de aspectos sociales y económicos en el uso, aprovechamiento y conservación del agua.	a, c, e.

⁵ Fundación Guanajuato Produce, A.C.

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.



1.2 AIRE

Antecedentes

En el estado de Guanajuato, el deterioro de la calidad de aire es un problema ambiental importante, debido a que se ha incrementado principalmente en el corredor industrial.

En el estado existe un inventario de emisiones a la atmósfera que permite identificar el total de los contaminantes que se generan, tanto por fuentes fijas como por fuentes móviles en los diferentes centros urbanos.⁶

Los principales centros urbanos del estado (Salamanca, Celaya, León, Irapuato y Guanajuato) presentan problemas de calidad del aire por las emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre e hidrocarburos, generados por los vehículos automotores.

El municipio de Salamanca por su parte, tiene una problemática particular que difiere de los otros municipios del corredor industrial, debido a que las emisiones a la atmósfera provienen principalmente de la industria.⁷

“Las industrias eléctrica, petroquímica, química y alimenticia ubicadas en los municipios de Celaya, Salamanca e Irapuato emitían en 1994 aproximadamente 166,000 toneladas de contaminantes al aire por año, de esta forma el corredor industrial del Bajío se ubicaba como la quinta zona con mayor grado de contaminación atmosférica a nivel nacional. Las fábricas de cemento, cal y las ladrilleras representan un problema grave en poblaciones aledañas por la emisión de partículas sólidas suspendidas.”

Las inconvenientes prácticas agrícolas que se llevan a cabo en el estado -como la quema de esquilmos- se constituyen en otro de los factores que contribuyen a la contaminación del aire.

Con relación a la dinámica atmosférica, cabe destacar que a través de los Patronatos para el monitoreo de la calidad del aire se lleva a cabo la medición de contaminantes (óxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos, etc.) así como la velocidad y dirección del viento y radiación solar incidente, en algunos de ellos. En el municipio de Celaya se cuenta con tres estaciones de monitoreo. El municipio de Salamanca también cuenta con tres estaciones y una estación móvil, el municipio de Irapuato cuenta con tres estaciones. En el Patronato de León se inició la licitación de los equipos a efecto de establecer la primera estación de medición y monitoreo atmosférico. Asimismo se contempla construir casetas de monitoreo ambiental en los municipios de Villagrán y Cortazar.⁸

⁶ Programa Sectorial Núcleo Económico y Medio Ambiente.

⁷ Inventario de Emisiones a la Atmósfera 2001. Instituto de Ecología.

⁸ Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato



DEMANDAS ESPECÍFICAS (Modalidades a, c, d, e*)

Demandas en Aire

- | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.2.1 | Determinación de contaminantes: Toxinas, Compuestos orgánicos volátiles y componentes de partículas sólidas en los filtros del equipo de monitoreo de partículas ubicados en el estado. |
| 1.2.2 | Análisis estadísticos de datos existentes y desarrollo de modelos de dispersión de contaminantes en el corredor industrial bajío. |
| 1.2.3 | Diagnóstico estatal de emisiones (inventario de emisiones). |
| 1.2.4 | Efectos biológicos de contaminación: Afecciones por lluvia ácida, Afecciones de O ₃ en crecimiento de plantas. |
| 1.2.5 | Evaluación de emisiones con fuentes naturales: Emisiones de cultivos por uso de fertilizantes. |
| 1.2.6 | Tecnología para el mejoramiento del proceso de combustión. |

1.3 RECURSOS NATURALES: SUELO, FLORA Y FAUNA

SUELO

Uso de suelo

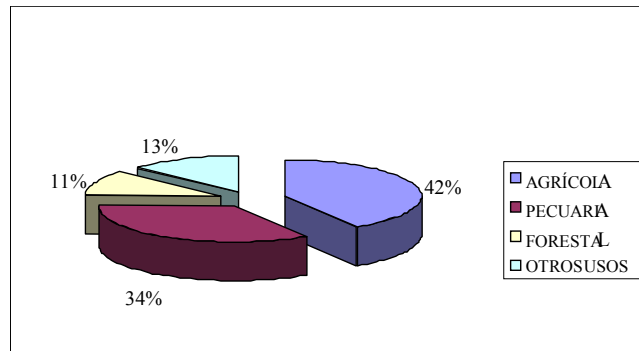
En la evaluación que hizo la SDAyR, publicada en 1999 menciona que gran parte de los ecosistemas en el Estado de Guanajuato se encuentran alterados, principalmente por la deforestación, erosión, urbanización e industrialización de que ha sido objeto su territorio a lo largo de este siglo, propiciando que la fauna y flora silvestre se encuentren restringidas a zonas reducidas.

Según el Sistema de Indicadores Ambientales del Estado de Guanajuato 2000, la frontera agrícola se ha incrementado en más de 7 mil hectáreas al año en promedio en los últimos 10 años.

Los usos de suelo predominantes en el Estado de Guanajuato y los que abarcan mayor superficie, son: el uso pecuario extensivo que abarca el 34 % del Estado, la agricultura de riego y temporal que cubre el 42% de la superficie estatal, forestal 11% y urbano e industrial (y otros usos) el 13%.

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.

Gráfica. Usos de suelo en el estado de Guanajuato



Fuente: 1er Informe Ambiental del Estado de Guanajuato, Instituto Estatal de Ecología, 2000.

Erosión

El Estado de Guanajuato presenta una importante problemática en cuanto a erosión se refiere, ya que según datos de SEDESOL, 1993, el 64.73% de la superficie total del Estado presenta algún grado de erosión, esto equivale a 1,980,351 has, mientras que la superficie totalmente erosionada corresponde al 7.12% del territorio del Estado.

Asimismo, en 1997 se llevaron a cabo restauraciones de suelos en un total de 16,321 Ha. Esto se llevó a cabo en 20 municipios del Estado por parte de SDAyR.

FLORA

Tipos de vegetación

En el Estado de Guanajuato los bosques cubren 394,669 has; las selvas 18,141 has. se dividen a su vez en 25,790 has. de coníferas, 120,659 has. de coníferas y latifoliadas y 246,582 de latifoliadas y las zonas áridas están en 497,459 has.

La superficie de zonas áridas se clasifican en vegetación arbustiva con 64,002 has. y 433,457 de matorrales. Otros tipos de vegetación suman 1,606 has; las zonas perturbadas significan 127,597 has. (SEMARNAT, 2000)²¹

Los suelos que hoy sustentan los grandes campos de cultivo del Bajío, anteriormente eran grandes extensiones de mezquital y su disminución se debe a que este tipo de vegetación es indicador de humedad en la zona.

²¹ SEMARNAP-GUANAJUATO. 2000. Logros y retos para el Desarrollo Sustentable. 1995-2000.64

Principales Tipos de Vegetación en Guanajuato

Tipos de Vegetación	Superficie
Pastizal	150,006 has.
Matorral Xerófilo	857,665 has.
Bosque de encino	237,202 has.

Fuente: Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Guanajuato, 1999.

El Estado cuenta con las condiciones físicas y climáticas para la vegetación del género *Quercus*, localizadas en la Sierra de Santa Rosa, Pénjamo, Guanajuato, Santa Barbara, Lobos y Cuatralba principalmente. Las especies cactáceas como vegetación exótica está sometida a un proceso de tráfico ilegal, su situación actual es de peligro de extinción. Así mismo se registran dos especies de orquídeas.

La falta de inventarios y estudios de la flora en el Estado propicia se desconozca su situación específica.

Reforestación

Es importante destacar que en el ámbito nacional el valor económico total de las áreas forestales incluye bienes y servicios que actualmente no son captados por los precios y el mercado. Se estima que el valor de los servicios ambientales de los bosques mexicanos es de 13 mil millones de dólares anuales, o 244 dólares por hectárea. Esto representa 8.5 veces la producción maderera actual.⁹

Según datos de la Delegación Federal de Guanajuato de la SEMARNAT, en 1997 se plantaron un total de 12,517,624 árboles, que corresponde a una superficie reforestada de 12,598 hectáreas. Las plantaciones se realizaron en todos los municipios del Estado.

FAUNA

Vida silvestre

El Estado de Guanajuato ocupa la posición 28 en cuanto al número de especies endémicas mesoamericanas y el 25 en especies endémicas nacionales. De forma general se puede identificar que Guanajuato no se caracteriza por ser uno de los Estados más diversos faunísticamente en el país, salvo en el caso de aves.

Entre las principales causas de la pérdida de ecosistemas en el Estado están la deforestación, la urbanización e industrialización, así como la propia erosión que estas acciones propician. La flora y fauna existente en el Estado se localiza en las zonas que fisiográficamente han impedido el avance territorial de los factores antes mencionados.

⁹ Primer Informe Ambiental del Estado de Guanajuato, 2000.

Riqueza Faunística de Guanajuato

Grupo	Especies en Guanajuato	% respecto al total nacional
Aves	345	32.55
Mamíferos	60	13.00
Reptiles	52	13.56
Anfibios	16	0.06
Peces	9	0.02

Fuente: SEMARNAP-Guanajuato, 2000. Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000

De las 345 especies de aves en Guanajuato hay 57 familias. La Sierra de Santa Rosa alberga 125 especies de ave, que junto con Sierra de Lobos representan los principales hábitats naturales en el Estado.

El hábitat de los mamíferos es tanto la serranía como las llanuras, existen 60 especies y 19 familias, donde hay roedores, murciélagos, coyote, zorra gris, nutria, zorrillo listado y manchado, comadreja, tejón, mapache, lince, puma, liebres, musarañas, conejo, tuza y ardilla voladora, arborícola y terrestre, aunque quedan algunos venados de cola blanca y jabalí, ambos en peligro de extinción a causa de la caza furtiva.

Son 9 familias con 52 especies de reptiles en el Estado, 25 especies de la familia *colubridae* y 14 de la familia *iguaniae*, entre los reptiles más comunes están: lagartijas cola azul, camaleón, falsa coralillo, cascabel dorada, culebra de agua, serpiente de collar, tortuga de río, saurios y la serpiente trompa de puerco.

Es importante mencionar que la industria de cuero-calzado de la ciudad de León, presenta una importante demanda de pieles exóticas, que aún que en su mayoría se importan, sin embargo, también se abastecen del mercado local, que corresponde en su mayoría a pieles de reptiles, situación que propicia impactos a estas familias faunísticas en el Estado.

Algunos anfibios y peces son de reciente introducción al medio natural, aunque no hay información referente, pero de las especies locales están: rana, rana leopardo, sapo, sapo moteado y ajolotes.

Las aves migratorias de la región del Bajío en Guanajuato son: patos, gansos, y gallaretas principalmente y las zonas de las que dependen las aves migratorias en el Estado son:

- Yuriria, hábitat de patos y las gallaretas
- Cuitzeo, también hábitat de patos y gallaretas
- El Municipio de León, hábitat de los patos
- El Municipio de Irapuato, hábitat de patos y gansos

En total en el Estado, las especies en peligro de extinción son 15, entre aves y mamíferos



DEMANDAS ESPECÍFICAS (Modalidades a, b, c, d, e*)

Demandas en Suelo, Flora y Fauna	
1.3.1	Diagnósticos (que incluyen inventarios) unificados de Suelo, Flora y Fauna del Estado de Guanajuato.
1.3.2	Estudios y propuestas de control de la desertificación, local o regionalmente, según sea el caso.
1.3.3	Modelos participativos en investigación y transferencia de tecnología para el manejo de los recursos naturales. Conectar el aprovechamiento de los recursos naturales con las cadenas productivas y el autoconsumo.
1.3.4	Investigación en agro-forestería para regiones de baja precipitación (reconversión productiva de las tierras).
1.3.5	Investigación del impacto de la educación ambiental con énfasis en la preservación de los recursos naturales del Estado de Guanajuato.
1.3.6	Investigación en Servicios Ambientales, como: estudios que identifiquen la captura del CO ₂ en diferentes tipos de vegetación en diferentes ecosistemas; captación de agua para acuíferos, entre otros.
1.3.7	Estudios de identificación, uso y comercialización de productos naturales de uso medicinal de origen vegetal y animal en el Estado, y la conservación y multiplicación de los organismos productores.
1.3.8	Cuantificación y determinación de la rentabilidad ambiental, social y económica de la restauración de suelos de ladera con diferentes técnicas de conservación (generación de indicadores).
1.3.9	Estudios cuantitativos de biodiversidad y su aplicación en los ecosistemas (fijación de estándares).
1.3.10	Estudio del manejo integrado de plagas y enfermedades de la vegetación nativa del Estado de Guanajuato, (encino, pino piñonero, etc.)
1.3.11	Tecnología de producción de escamoles .
1.3.12	Metodología para la reproducción y aprovechamiento de la víbora de cascabel.

1.4 ENERGÍA

Antecedentes

El crecimiento de la mancha urbana en las últimas décadas, así como de las actividades industriales, de transporte, comercio, servicio y domésticas, se han traducido en un incremento de la intensidad y demanda de energéticos y además en el impacto a la calidad del aire.

En el Estado de Guanajuato, el sector industrial ha mostrado ser el mayor consumidor de energía eléctrica con un 41.67 por ciento del consumo total. El sector agrícola, debido a la proliferación de pozos, ocupa el segundo lugar con el 24.36 por ciento, mientras que el sector de vivienda ocupa el tercer lugar con un 21.52 por ciento.¹⁰

Considerando el consumo total de energéticos (electricidad, combustibles derivados del petróleo, etc.), el transporte de pasajeros y carga, ocupa el primer lugar, consumiendo el 42.72 por ciento del consumo

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.

¹⁰ Guanajuato en desarrollo, un esfuerzo en conjunto, Comité de planeación para el desarrollo del Estado de Guanajuato.

total, seguido por el sector industrial con 28.75 por ciento y el sector vivienda con un 14.28 por ciento ocupando el tercer lugar.¹¹

La CFE cuenta en el Estado de Guanajuato con las siguientes capacidades¹²:

- 2 plantas de generación 1,466 MW
- 3 servicios con subestaciones particulares en 230 kV.
- 54 subestaciones de distribución 1,585 MVA
- 26,398 km. totales de líneas de subtransmisión y distribución.
- 2,722 MVA de transformación en subestaciones y en red de C.F.E.

La cobertura de electrificación en el Estado es de 97.81 por ciento, se cuenta con 1,197,728 usuarios, con una demanda máxima de 1,418MW, la cual se cubre con la capacidad de generación en el Estado.

El crecimiento de la demanda de energía puede significar un incremento en factores como:

- Contaminación del aire
- Residuos urbanos e industriales
- Sobreexplotación del agua
- Efecto invernadero

Por esta razón resulta prioritario buscar de manera sistemática tecnologías, técnicas y métodos que mitiguen esos impactos, y que en el mediano o largo plazo les den solución, sin frenar el crecimiento económico, además de proveer de energía y otros servicios a pequeñas y aisladas localidades.

DEMANDAS ESPECÍFICAS (Modalidades a, b, c, d, e*)

Demandas en Energía	
1.4.1	Evaluación de recursos energéticos renovables en el estado.
1.4.2	Diseño de vivienda y edificios de alta eficiencia energética.
1.4.3	Desarrollo de normas en equipos e instalaciones solares.
1.4.4	Desarrollo de nuevos productos que aprovechen la energía solar para generar energía eléctrica, calorífica, iluminación.
1.4.5	Obtención de nuevos materiales para celdas fotovoltaicas.
1.4.6	Desarrollar e implementar tecnología para el uso eficiente de la energía.
1.4.6.1	Implementación de tecnología de punta para el uso eficiente de energía (tecnología Pinch, sistemas combinados de separación con reacción, sistemas de separación acoplados térmicamente)
1.4.6.2	Desarrollo de nuevas tecnologías que incorporen el uso de energías alternativas
1.4.7	Diseño de procesos para el aprovechamiento energético de residuos del sector agropecuario, industrial y de servicios.
1.4.8	Desarrollo de tecnología para la producción de biocombustibles.
1.4.9	Desarrollo de tecnología en fuentes alternas de energía para proporcionar servicios básicos en zonas rurales y marginadas.

¹¹ Diagnostico preliminar de la situación energética del Estado de Guanajuato.

¹² Datos proporcionados por CFE, hasta marzo de 2002.

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.

2 SALUD

Antecedentes ¹³

Existen diferentes factores de presión que actúan sobre los sistemas y servicios de salud, de forma general, los principales retos para mejorar la salud serán la reducción de la carga de mortalidad y morbilidad excesivas que afectan sobre todo a los sectores más desprotegidos de la sociedad, sopesar los rezagos de salud derivados de las desigualdades económicas, establecer un sistema de salud más eficaz para satisfacer las demandas actuales y futuras y la inversión en medios para ampliar la base de conocimientos.

En el estado de Guanajuato existen importantes rezagos en salud que es urgente atender y, paralelamente, padecimientos emergentes que resolver. De un lado están las enfermedades infecciosas, la desnutrición y los problemas ligados a la reproducción, que conforman el rezago epidemiológico. Del otro las enfermedades no transmisibles y las lesiones accidentales e intencionales, que representan los problemas emergentes. Pero la complejidad de la situación de la salud se agrava aún más con la persistencia e incremento de las desigualdades en salud que requieren atención prioritaria.

Además de enfrentar estos retos, el sistema estatal de salud debe fomentar el incremento en la calidad de sus servicios y la búsqueda de nuevos esquemas de financiamiento de la atención médica que ayuden a las familias guanajuatenses a hacer frente a los enormes gastos médicos, que en muchos casos merman gravemente la economía de las familias.

La atención a la salud está organizada por segmentos cada uno de los cuales cubre a diferentes grupos de población:

- Servicios públicos que financia el Estado a través de un paquete básico de servicios para personas no aseguradas, que en Guanajuato correspondió a 2'509,084 habitantes –53.7 por ciento de la población-, en el año 2000; este segmento de la población fue encargado al ISAPEG.
- Instituciones de seguridad social, las más importantes son: el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), que cubrió el 41.98 por ciento de la población; el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSTE) que atendió al 6.69 por ciento de la población; los servicios de salud y seguridad social para los empleados de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y para las fuerzas armadas de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) que en total cubrieron el 1.06 por ciento de la población.
- El subsector privado, con y sin esquema de seguro, que funciona en un contexto no supervisado.

La evaluación de los servicios de salud del Estado de Guanajuato cuenta con esfuerzos destacables, como la instrumentación del sistema de evaluación del desempeño.

¹³ Plan Estatal de Desarrollo 2025 de Guanajuato

Es prioritario, la creación de un sistema de información integral que incorpore a todos los sectores de la salud; que sea eficiente y útil, para la toma de decisiones; y que cuente con indicadores de desempeño, de programas y de servicio.

DEMANDAS ESPECÍFICAS

Temas de necesidades y oportunidades	Demandas	Modalidades de apoyo*
2.1 Enfermedades infecciosas	2.1.1 Respiratorias 2.1.2 Gastrointestinales 2.1.3 Parasitarias 2.1.4 Tuberculosis	a, c, e.
2.2 Enfermedades crónico degenerativas	2.2.1 Hipertensión 2.2.2 Diabetes 2.2.3 Enfermedades cerebro – vasculares 2.2.4 Enfermedades cardiovasculares 2.2.5 Osteoporosis 2.2.6 Osteoartropatías	a, c, e.
2.3 SIDA		e.
2.4 Enfermedades del recién nacido y del desarrollo		a, c, e.
2.5 Salud laboral	2.5.1 Accidentes 2.5.2 Exposición a solventes 2.5.3 Intoxicaciones	a, c, e.
2.6 Sistemas de Salud	2.6.1 Sistemas de información 2.6.2 Calidad de la atención 2.6.3 Costo beneficio en los programas de salud	a, b, c, e.
2.7 Salud mental	2.7.1 Adicciones 2.7.2 Situaciones de riesgo (violencia intrafamiliar, depresión, suicidio) 2.7.3 Estrés	a, c, e.
2.8 Salud reproductiva	2.7.4 Complicaciones del embarazo	a, c, e.
2.9 Alteraciones de la nutrición	2.9.1 Desnutrición 2.9.2 Obesidad	a, c, e.
2.10 Cáncer	2.10.1 Cáncer de mama 2.10.2 Cáncer cervicouterino	a, c, e.

3 DESARROLLO INDUSTRIAL

3.1 AGROINDUSTRIA.

Antecedentes¹⁴

La agroindustria contaba en 1998 con 10,727 empleados lo que la ubicó como una de las principales fuentes de empleo en el estado. En 1998, esta industria empleó, en promedio, a 100 personas por unidad económica.

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.

¹⁴ Información tomada del Plan Estatal de Desarrollo 2025, Tomo II, Consejo de Planeación para el Desarrollo de Guanajuato.



Para el año 2001 sus exportaciones ascendieron a casi 293 millones de dólares y en el 2002 a 290.72 millones de dólares, lo que la consolidó como una de las principales actividades exportadoras en Guanajuato, sólo después de los sectores automotriz, maquinaria, aparatos y material eléctrico y el de textil y de confección.

Existen en el estado mas de 900 micro y pequeñas empresas de lácteos que requieren de equipos compactos de pasteurización; además, estas empresas actualmente desechan el suero causando un problema ambiental y dejando de percibir ingresos por la no utilización de este subproducto; el cual tiene excelentes cualidades para la nutrición humana y animal.

DEMANDAS ESPECÍFICAS (Modalidades a, b, c, d*)

Demandas en Agroindustria	
3.1.1	Normalización y denominación de origen de la cajeta en Guanajuato.
3.1.2	Desarrollo de prototipos de micropasteurizador o pasteurizador compacto de bajo costo para los micro y pequeños empresarios.
3.1.3	Alternativas de uso para el suero de la leche.
3.1.4	Desarrollo de nuevos productos con mayor valor agregado.
3.1.4.1	Nuevos productos alimenticios o industriales a partir de frutas y plantas de zonas semidesérticas.
3.1.5	Nuevas formulaciones más nutritivas para la elaboración de pan y tortilla.
3.1.6	Diseño de equipo para sacrificio de bovinos, caprinos y aves.

3.2 TEXTIL Y DE CONFECCIÓN

Antecedentes¹⁵

La industria textil en el Estado de Guanajuato cuenta con 2,604 empresas que conforman el sector y genera 30,713 empleos.

Esta industria se desarrolla de manera muy importante en los municipios de Moroleón, Uriangato, Irapuato y San José Iturbide.

En el año 2001 este sector reportó exportaciones por un monto de 333.44 millones de dólares y en el año 2002 por 347.04 millones de dólares, lo cual la ubicó como el tercer sector exportador del estado, sólo después del automotriz y el de maquinaria, aparatos y material eléctrico.

Entre los retos que enfrenta este sector se encuentran:

La modernización de su planta productiva.

Hacer frente a la entrada, legal o ilegal, al país de textiles y ropa.

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.

¹⁵ Guanajuato en Desarrollo, un Esfuerzo en Conjunto, Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Guanajuato



DEMANDAS ESPECIFICAS (Modalidades a, b, c*)

Demandas en Textil y Confección	
3.2.1	Desarrollo de software que integre diseño de telas, tejidos y estampados con aplicación a maniqués.
3.2.2	Diseños en tercera dimensión.
3.2.3	Aplicación de tecnología láser para la realización de cortes precisos y eficientar el uso de la tela.
3.2.4	Aplicación de nuevas tecnologías para el estampado de telas y tejido de punto.
3.2.5	Aplicación de sistemas de producción y comercialización.

3.3 INDUSTRIA METALMECÁNICA.

Antecedentes¹⁶

Según datos de la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable, 3,114 empresas integran el sector metalmeccánico del estado de Guanajuato.

Este sector está constituido por industrias productoras de Metálicos Básicos y de Productos Metálicos así como de empresas que fabrican Maquinaria y Equipo.

Las empresas están ubicadas principalmente en 15 de los 46 municipios del estado: Purísima del Rincón, Manuel Doblado, León, Penjamo, Silao Guanajuato, Irapuato, Salamanca, San Miguel de Allende, Villagran, Cortazar, Celaya, San José Iturbide, Apaseo el Grando y Apaseo el Alto.

De acuerdo con la Coordinadora de Fomento al Comercio Exterior (COFOCE) en el año 2002, el sector exportó productos por un monto total de 163.09 millones de dólares, cifra 60.08 por ciento superior a la del año anterior. Constituyéndose así, como el quinto sector más importante por sus exportaciones en ese año. Los principales productos de exportación de este sector son: máquinas inyectoras de plástico, válvulas, acero preformado, alambre y malla ciclónica, y los principales países destino de las exportaciones son Estados Unidos, Canadá, países de Europa, Centroamérica y China.

El nivel tecnológico general de esta industria puede considerarse como medio, ya que posee la capacidad para construir y montar equipos de proceso, así como fabricar máquinas y equipos mecánicos de proceso, tales como bombas y transformadores, pero no posee los recursos ni la tecnología para la construcción de grandes equipos de alta tecnología tales como turbomaquinaria o grandes generadores eléctricos.

Entre los retos de este sector la SDES menciona:
 Promover el desarrollo e innovación tecnológica
 Propiciar la integración y desarrollo de cadenas productivas

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.

¹⁶ Extraído del Plan de Mecatrónica del Estado de Guanajuato, 2002



DEMANDAS ESPECÍFICAS (Modalidades a, b, c, d*)

Demandas en Industria Metal-Mecánica	
3.3.1	Proyectos de Optimización en el diseño de Chasis y Suspensiones para camiones de carga liviana de 10 y 16 Toneladas: Específicamente el análisis de esfuerzos en los componentes.
3.3.2	Rediseño de Implementos Agrícolas fabricados en Guanajuato: optimización del diseño, materiales, líneas de producción.
3.3.2.1	Equipos de procesos primarios(molinos, picadores de forraje, etc.)
3.3.2.2	Implementos de labranza primaria: arados, escrepas, etc.
3.3.3	Automatización de maquinas mandriladoras de tipo mecánico para reparación de motores de combustión interna a fin de aumentar su precisión en el trabajo.
3.3.4	Desarrollo de equipo para soldadura por resistencia eléctrica para la fabricación de tubos de costura de hasta 6 metros.
3.3.5	Desarrollo de una seleccionadora de Zanahoria por tamaño (largo) diámetro y calidad (Color y daños Mecánicos).
3.3.6	Nuevas tecnologías, automatización software para el subsector moldes y troqueles.
3.3.7	Proyecto de desarrollo y manufactura. de equipos eléctricos: Transformadores, aislantes, motores, bombas, etc.
3.3.8	Diseño de una mesa con brazo mecánico automatizado con portaherramientas para movimiento en los tres ejes: incluye el diseño y selección de componentes, tarjetas y software, brazo y elemento portaherramientas, etc.
3.3.9	Aplicaciones: Corte múltiple con boquillas de oxiacetileno, corte en placa, soldadura automatizada.

3.4 SECTOR QUÍMICO

Antecedentes ^{17 y 18}

El valor agregado industrial de esta fracción es de 12.9 por ciento del total del sector manufacturero del estado de Guanajuato; cuenta con 972 empresas que conforman el sector y genera 28,057 empleos; tiene exportaciones por un monto de 76 mdd.

La industria química y petroquímica, es considerada clave para el desarrollo económico del estado de Guanajuato por el fuerte impacto que tiene como proveedora de un buen número de sectores económicos.

La tendencia de la industria química, sobre todo a escala de micro, pequeña y mediana requiere la promoción de alianzas locales a fin de alcanzar las economías de escala requeridas (alianza con proveeduría) y atender grandes mercados.

En el Estado de Guanajuato el Sector Químico esta formado por 12 subsectores, compuestos por el 84.7 por ciento de las micro y pequeñas empresas, las cuales están altamente contrastados en tecnología y competitividad.

Subsectores

Químicos para la curtiduría
Químicos inorgánicos
Químicos orgánicos
Productos de limpieza

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.

¹⁷ Coordinadora del Sector Químico del Estado de Guanajuato, A.C.

¹⁸ Plan Estatal de Desarrollo 2025 de Guanajuato

Pinturas, barnices, lacas y recubrimientos
Galvonaplastia
Agroquímicos
Plásticos
Productos farmacéuticos
Aceites y lubricantes
Gases industriales
Pigmentos y colorantes
Adhesivos y selladores

Es un sector altamente exportador indirecto, ya que prácticamente todos los sectores productivos consumen insumos procedentes de la industria química, sólo el 13 %, aproximadamente, de las empresas tienen o han tenido actividad de comercio internacional.

Las exportaciones de productos químicos en el año 2002 ascendieron a 68.9 millones de dólares, cifra 6.11 por ciento superior a la de 2001.

Un aspecto importante del sector es que el 65% de la industria química genera residuos peligrosos tanto sólidos como líquidos.

Residuos Peligrosos

Líquidos	Sólidos
Solventes	Lodos orgánicos
Aceites	Sales orgánicas
Ácidos	Biomasa
Compuestos aromáticos	Empaque
Otros	Catalizadores
	Otros

Se identifica una gran dependencia del consumo de materias primas provenientes del exterior, además de aplicación de procesos de baja o mediana tecnología lo que genera una gran producción de residuos industriales como se menciono anteriormente. Se detecta también la necesidad de adecuar el perfil de los profesionistas que se desempeñan en este sector y se recomienda buscar la integración del estudiante a la industria, durante su formación.



DEMANDAS ESPECÍFICAS (Modalidades a, b, c, d*)

Demandas en Sector Químico	
3.4.1	Sustitución de importaciones de materia prima a través de la integración vertical hacia la producción en el estado de materias primas.
3.4.2	Desarrollo y mejora de procesos que permitan aumentar la competitividad y reducir la emisión de residuos industriales en el sector químico.
3.4.3	Reuso, tratamiento y aprovechamiento de residuos industriales.

3.5 SECTOR CUERO, CALZADO Y PROVEEDURÍA

Antecedentes.¹⁹

Guanajuato ocupa el primer lugar en la República Mexicana en cuanto a producción de calzado. Según datos de la Cámara de la Industria del Calzado de Guanajuato (CICEG) en este Estado se produjo en el año de 1999 el 52 por ciento de la producción total de calzado en la República Mexicana. Es decir, en el país se produjeron 210 millones de pares de zapatos en ese año y en Guanajuato 110 millones.

La producción de calzado a nivel nacional en el periodo 1994-1999 aumentó a una tasa media anual en 4.1 por ciento, mientras que en el estado de Guanajuato la producción aumentó, en ese mismo periodo, a una tasa anual promedio de 10 por ciento. Varios municipios del Estado de Guanajuato se dedican a la manufactura de este producto: León, San Francisco del Rincón, Purísima del Rincón, Manuel Doblado, Irapuato, Allende, Cortazar y Celaya.

El sector calzado de Guanajuato se caracteriza por ser el sector industrial que más empleados ocupa en todo el Estado. Según datos del XII Censo Económico, realizado por el INEGI en el año de 1998; en Guanajuato, este sector daba empleo a 71,790 personas en 3,923 empresas. La Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable (SDES) reporta actualmente, que el sector da empleo a 66,688 personas en 3,548 empresas.

De acuerdo con datos de la Coordinadora de Fomento al Comercio Exterior de Guanajuato (COFOCE) en el año 2001 las exportaciones de este sector ascendieron a 175.15 millones de dólares. Al municipio de León correspondió el 84.2 por ciento de estas exportaciones. Cabe señalar que en 1999 el monto correspondiente a las exportaciones de este sector fue de 189.65 millones de dólares.

Estas cifras manifiestan una reducción tanto en las exportaciones como en el número de empresas del sector, y por ende en el número de personas empleadas. Ello es indicativo de una difícil situación por la que atraviesa el sector. En los últimos años esta cadena productiva ha enfrentado diversos problemas, entre ellos destaca, las importaciones indiscriminadas de calzado chino y brasileño.

Otra problemática del sector se relaciona con problemas de salud de los empleados del sector y con el impacto ambiental de los desechos de las industrias que lo integran.

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.

¹⁹ Con información de la Coordinadora de Fomento de Comercio Exterior de Guanajuato (COFOCE) y del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).



El sector pieles, cuero y sus productos.

Guanajuato cuenta con un importante sector de pieles, cuero y sus productos. Según cifras de la SDES, existe un número de 1,245 empresas, que emplean a 11,829 personas en cuatro municipios: San Francisco del Rincón, Purísima del Rincón, León y Celaya. Esta cifra es menor que la registrada en el año de 1998 cuando se contabilizaron 12,964 personas empleadas en 1,354 empresas. En el año 2001, las exportaciones de este sector ascendieron a 115.63 millones de dólares, destacando los municipios de León con casi el 80 por ciento de éstas. En el 2002 las exportaciones fueron de 133.83 millones de dólares.

DEMANDAS ESPECÍFICAS (Modalidades a, b, c, d, e*)

Demandas en Sector Cuero, Calzado y Proveeduría	
3.5.1	Productividad y competitividad.
3.5.1.1	Diseño de software para la producción
3.5.1.2	Desarrollo de programas para la competitividad
3.5.1.3	Sistema estratégico de comercialización, mercado y logística de distribución
3.5.2	Ambiental.
3.5.2.1	Diseñar procesos ecoeficientes en la industria curtidora
3.5.2.2	Diseño de procesos para el aprovechamiento de subproductos (descarnes, residuos cromados, lodos, etc)
3.5.2.3	Búsqueda de nuevos sistemas de conservación de la piel alternas al salado
3.5.2.4	Optimización y aprovechamiento en el uso de materiales.
3.5.3	Calidad.
3.5.3.1	Generar mecanismos de prueba no destructivas en línea para mejorar la calidad.
3.5.3.2	Métodos y campos para detección de fallas en línea en la producción de zapato.
3.5.3.3	Métodos de inspección automático que detecte fallas en la piel.
3.5.4	Aspectos de salud y psicosociales en el entorno laboral.
3.5.5	Nuevos procesos, productos herramientas y maquinarias.
3.5.5.1	Diseño y desarrollo de zapato para personas con patologías específicas
3.5.5.2	Optimización de energía y mano de obra
3.5.5.3	Aplicación de procesos biotecnológicos para la producción de insumos para la industria curtidora y/o para el tratamiento de residuos
3.5.5.4	Desarrollo de nuevos materiales: polímeros, elastómeros, adhesivos, aceites y engrasantes.
3.5.5.5	Diseño de hormas de material más ligero, reciclable, económico y con mayor adherencia a la piel.

3.6 ARTESANIAS

Antecedentes

Entre las actividades artesanales resaltan la producción de artículos de cerámica, la joyería, que es de tipo antiguo y moderno; la metalistería, donde se fabrican marcos, candeleros, faroles de latón, bronce, hierro, cobre, hojalata y otros; la madera, con la que se fabrican muebles, esculturas talladas e imágenes; las fibras vegetales, con las que hacen ayates, morrales, cestos, sombreros, adornos miniatura. También trabajan la piel, la lapidaria, el hueso, con el que hacen dominós, plegaderas y llaveros; el papel, la cerería y la creación de juguetes y miniaturas.

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.

Este sector es importante también por su actividad exportadora, por mencionar tan sólo un ejemplo, en el año 2002, las exportaciones de cerámica ascendieron a 55.5 millones de dólares, cifra 17 por ciento mayor a la registrada en el año 2001.

DEMANDAS ESPECIFICAS (Modalidades a, b, c, d*)

Demandas en Artesanías	
3.6.1	Diversificar la producción, de los productos artesanales, en formas colores y creación de nuevos productos.
3.6.2	Diseño de empaques y embalajes eficientes para el transporte y presentación atractiva para el producto artesanal final.
3.6.3	Validación de análisis de materiales y productos de cerámica y otras artesanías mediante la certificación de laboratorios.

3.7 OTROS SECTORES INDUSTRIALES (Modalidad b)

Demandas	
3.7.1	Desarrollo de nuevos productos.
3.7.2	Desarrollo de nuevos procesos.

4 ALIMENTOS

4.1 AGRÍCOLA

“Guanajuato es considerado como uno de los estados agrícolas más importantes del país y uno de los primeros por la gran variedad de sus cultivos. Las condiciones para el desarrollo agrícola son favorables por las características de suelo y clima con que cuenta y por la infraestructura y servicios para la producción y comercialización, que le permiten producir esa gran variedad de productos mostrada en el siguiente cuadro:

Volumen de la producción agrícola según principales cultivo 1999

Principales Cultivos	Toneladas	Porcentaje respecto del total nacional	Lugar nacional
Cultivo cíclicos			
Brócoli	115,405	31.8	1° de 20
Zanahoria	512,571	16.8	2° de 24
Trigo grano	104,294	21.8	2° de 19
Cebada grano	1,252,341	20.7	2° de 28
Sorgo grano	175,269	14.3	3° de 25
Cebolla	60,517	4.9	5° de 32
Chile verde	32,033	3	7° de 32
Frijol	120,485	8.2	7° de 23
Papa	607,132	3.3	10° de 32
Cultivos Perennes			
Fresa	29,077	89.6	1° de 5
Alcachofa	810	73.0	1° de 2
Alfalfa	2,607,022	16.4	2° de 20
Espárrago	15,189	29.0	2° de 8
Nopal	2,367	0.7	10° de 19
Aguacate	1,487	0.2	15° de 19
Pastos	115,060	0.4	17° de 26

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.



El valor total de la producción se distribuye con un 94 por ciento para la agricultura de riego y tan sólo el 5.8 por ciento para la agricultura de temporal.

En la agricultura existe el problema de la polarización de los sectores, uno moderno y productivo, con uso de tecnología de punta y con una agricultura orientada hacia el mercado; y otra tradicional, con tecnología obsoleta, exceso de mano de obra, con bajos niveles de productividad y de ingresos. La problemática de ambos sectores se describe a continuación.

Sector moderno

El sector moderno y productivo, está ligado a la superficie de riego y se localiza principalmente en las regiones Centro y Sur del estado, ha desarrollado un gran número de cultivos altamente rentables que dirigen parte de su producción a la exportación.

Este tipo de agricultura se lleva a cabo en grandes propiedades que cuentan con agua y donde la venta de los productos es hacia los grandes mercados del país y del extranjero.

Actualmente la agricultura de riego enfrenta los problemas de abastecimiento. Los mantos subterráneos bajan de nivel año con año debido a la intensa deforestación ya que los acuíferos son sobre explotados, esto impide que se recarguen adecuadamente.

Los productores de granos básicos están buscando cultivos hortícolas alternativos mientras que los productores hortícolas en campo abierto están buscando alternativas en la agricultura protegida. Por lo anterior, en el 2002 la superficie de invernaderos en Guanajuato fue de 1205 has y otras 305 has están ya en construcción. Los principales cultivos que se están produciendo en invernadero o que existe interés de producirlos son: pimiento, tomate, pepino y fresa.

Guanajuato se ha distinguido por su alta producción de trigo y calidad del mismo grano. Sin embargo la superficie en los últimos años se ha venido disminuyendo desde 130 a 40 mil has por desplazamiento del cultivo de trigo por la cebada ya que esta requiere de menos agua. Por lo tanto se requiere contar con nuevas variedades de trigo que, con menos requerimientos de agua, produzcan al menos los mismos rendimientos y calidad.

El 90% de las semillas de forrajes, flores y hortalizas usadas en México es de importación por lo que es una demanda sentida el contar con los paquetes tecnológicos para producir estas semillas y ofrecerlos a los productores

Sector tradicional

El sector tradicional se basa principalmente en áreas de temporal con alto riesgo de siniestralidad, con bajos índices de productividad y creciente erosión, se realiza en pequeñas extensiones donde se producen principalmente los cultivos básicos (como maíz y frijol), sus rendimientos son bajos, primordialmente produce para satisfacer las necesidades de las familias y no para un mercado; esta agricultura se concentra en la zona norte y noreste del estado.

Los bajos rendimientos y pérdidas que enfrenta la agricultura de temporal se deben por un lado a las condiciones erráticas del temporal y a los bajos niveles tecnológicos.

Los municipios más afectados por sequía son los ubicados en la zona norte y los de la zona suroeste, afectados a condiciones de menor precipitación anual (400 a 500 mm) y a su mala distribución, aunados a suelos delgados, superficiales y poco fértiles, que captan poca humedad.

El total de las unidades que sustentan su producción con base al temporal son 84,403 esto representa el 62 por ciento de las unidades de producción en el estado y el 53 por ciento de la superficie de labor.

Además de la problemática relacionada con fenómenos climáticos, a pesar de la gran diversidad de especies agrícolas susceptibles de explotación en la entidad, las estadísticas indican que en el estado existe un monocultivo de especies gramíneas, maíz y sorgo en primavera-verano, trigo y cebada en el otoño-invierno, lo cual está directamente relacionado con varios fenómenos en la comercialización:

La sobre oferta de granos de un único tipo de calidad en periodos cortos abate los precios del mercado, reduce la inversión y desalienta la actividad.

A continuación se incluye el avance de siembras y cosechas del año en curso²⁰:

OTOÑO-INVIERNO 2002/2003

PRODUCTOS	SUPERFICIE			SEMB./PROG. %	PRODUCCIÓN TON.		OBT./PROG %
	PROGRAMADA	SEMBRADA	COSECHADA		PROGRAMADA	OBTENIDA	
BÁSICOS							
CEBADA GRANO	65,918	84,266		127.83	297,728		0.0
TRIGO GRANO	32,931	50,884		154.52	166,816		0.0
HORTALIZAS							
AJO	1,886	1,264	19	67.02	12,731	90	0.71
CEBOLLA	3,662	3,188	15	87.06	76,636	300	0.39
CHILE VERDE	586	794		135.49	6,021		0.0
PAPA	2,160	2,164		100.19	60,480		0.0
TOMATE VERDE	1,566	1,254	12	80.08	14,224	84	0.59
ZANAHORIA	3,644	2,344	75	64.32	85,943	1,525	1.77
Total	132,235	165,622	640	125.25	1,016,434	12,561	1.24

PRIMAVERA-VERANO 2002

BÁSICOS							
SORGO GRANO	223,366	246,744	245,386	110.47	1,294,279	1,567,508	121.11
MAIZ GRANO	422,947	417,844	378,433	98.79	869,415	1,177,855	135.48
HORTALIZAS							
CEBOLLA	7,479	5,360	5,360	72.00	105,395	93,494	88.71
CHILE VERDE	5,645	4,271	4,199	75.66	49,580	31,026	62.58
PAPA	2,545	2,264	2,264	88.96	70,670	58,551	82.85
ZANAHORIA	1,792	1,483	1,477	82.76	42,298	34,765	82.19
TOTAL	841,039	845,518	771,819	100.53	2,840,508	3,340,168	117.59

PERENNES 2003

FORRAJEROS							
ALFALFA VERDE	56,208	58,401	57,783	103.90	3,903,441	1,362,270	34.90
FRUTALES							
AGUACATE	381	381	0	100.00	1,746	0	0.00
GUAYABA	174	179	0	102.87	927	0	0.00
HORTALIZAS							
ESPARRAGO	3,614	3,580	1,074	99.06	18,316	537	2.93
TOTAL	60,852	63,041	58,786	103.60	3,930,404	1,363,065	34.68

Situación Al 28 de febrero de 2003

Nota: El total de superficie y producción se refiere a la suma de los cultivos de seguimiento mensual.

²⁰ Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA.

DEMANDAS ESPECIFICAS (Modalidades a, b, c, d, e*)

Demandas en Agricultura	
4.1.1	Producción de pimiento, tomate, pepino y fresa bajo invernadero. Manual de las mejoras prácticas agrícolas.
4.1.2	Desarrollo de variedades de fresa, para Guanajuato.
4.1.3	Desarrollar variedades de maíz para producción de aceite comestible.
4.1.4	Generar variedades de trigo con menos requerimientos de agua, manteniendo o mejorando el nivel de rendimiento y calidad.
4.1.5	Uso eficiente de fertilizantes según las demandas nutrimentales de los cultivos
4.1.6	Tecnología de control integrado en plagas y enfermedades.
4.1.7	Investigar los agentes causales específicos de la pudrición de la inflorescencia del brócoli y su control.
Desarrollo de paquetes tecnológicos para producción de semillas de granos, forrajes, flores y hortalizas.	

4.1 PECUARIA

Antecedentes²¹

“En el estado, se dedican 1,565,453.2 hectáreas para uso pecuario, la mayor producción de carne en canal es la de pollo, con una producción de más de 129 toneladas al año; sin embargo, la producción estatal más significativa, por la aportación que hace a la producción nacional, es la de porcino y la producción de leche de caprinos, que ocupa el tercer lugar nacional.

En cuanto a la producción de artículos pecuarios, Guanajuato es actualmente un productor destacado de carne porcina y leche.

GUANAJUATO
AVANCE ACUMULADO DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA
AL 28 DE FEBRERO DE 2003 1/

PRODUCTO/ESPECIA	PRONÓSTICO	PARTICIPACIÓN (%) 2/	LUGAR 2/	PRODUCCIÓN
LECHE (miles de lt)	666,820			107,476
BOVINO	642,900	6.5	6°	103,635
CAPRINO	23,900	16.0	3°	3,841
CARNE EN CANAL	23,920			43,879
BOVINO	270,683	2.2	18°	5,024
PORCINO	32,023	9.0	3°	15,982
OVINO	100,200	2.7	14°	171
CAPRINO	1,070	4.3	10°	287
AVE 3/	1,790	6.4	6°	22,415
GUAJALOTE	135,600			n.s
OTROS PRODUCTOS				
HUEVO PARA PLATO	70,150	3.7	6°	11,217
MIEL	1,000	1.6	14°	n.s.
CERA EN GREÑA				n.s.
LANA SUCIA				n.s.

1/ cifras preliminares

2/ con respecto al total nacional del pronóstico de 2002

3/ se refiere a pollo, gallina ligera y pesada que ha finalizado su ciclo productivo.

n.s No significativo

Los totales de leche y carne en canal podrían no coincidir debido a que los decimales están redondeados a enteros.

En general para todas las especies se pueden identificar tres estratos, que se mencionan a continuación

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.

²¹ Información tomada del Plan Estatal de Desarrollo 2025, Tomo II, Consejo de Planeación para el Desarrollo de Guanajuato.



La ganadería especializada o tecnificada: Está integrada por un limitado núcleo de productores que desarrolla sus actividades aplicando técnicas, infraestructura, material genético y métodos de manejo así como cantidad de animales en explotación, con la contratación de mano de obra especializada, que producen sus propios insumos y sistemas de administración y comercialización asegurados equiparables a los países más avanzados.

La ganadería semi-tecnificada: está contemplada en su mayoría de productores que explotan una menor cantidad de animales, utilizan instalaciones susceptibles de mejora, producen o compran parte de insumos, reciben asesoría técnica esporádica para la resolución de problemas particulares, y emplean tanto mano de obra familiar como adicional. En general carecen de controles para evaluar la eficiencia de sus explotaciones, desarrollan la actividad de la manera tradicional “heredada” y comercializan con intermediarios.

La ganadería familiar o de traspatio: Las instalaciones son rústicas, la calidad genética del ganado es pobre, producen parte de sus alimentos, utilizan esquilmos y aún aprovechan las veras de los caminos y los terrenos comunales, reciben asistencia técnica esporádica sólo para atender casos clínicos y no maneja ningún tipo de control de explotación, la mano de obra es invariablemente familiar y los hatos o rebaños son, en número reducido, de uno a seis vientres. La comercialización de sus productos es local y tienen a los animales como reserva económica para situaciones adversas, enfermedades, gastos imprevistos; cuando comercializan algún producto lo hacen a través de intermediarios.

DEMANDAS ESPECÍFICAS (Modalidades a, b, c, d, e*)

Demandas en Pecuario	
4.2.1	Desarrollos y tecnificación para el micro y pequeño ganadero buscando el mejoramiento de la calidad de leche.
4.2.2	Evaluación de razas alternas para la producción de carne de bovino en el estado de Guanajuato.
4.2.3	Desarrollar la tipología de productores de grano de consumo animal y de cerdos para identificar las necesidades educativas, tecnológicas, organizativas y económicas de estos.
4.2.4	Estudio de la viabilidad de un programa para promocionar el posicionamiento de la carne de cerdo mexicana entre la población del país y también frente a la carne de cerdo de importación.
4.2.5	Estudio comparativo del sistema de comercialización y costos de producción de la carne de cerdo en México y en otros países (agentes participantes, marco legal, reglas de operación, insumos, etc.).
4.2.6	Análisis y rediseño de la cadena de distribución de la carne de cerdo en México.
4.2.7	Análisis del impacto de las importaciones de carne porcina y productos de la especie porcina sobre el precio en pie del cerdo mexicano.
4.2.8	Investigación del marco legal respecto a las practicas desleales de importación de cerdo y sus derivados, así como las penalizaciones previstas.
4.2.9	Investigación de casos exitosos en la producción porcina en México y sus factores principales.
4.2.10	Desarrollo de un programa educativo para promover el establecimiento de medidas de bioseguridad en las granjas porcinas del estado.
4.2.11	Estudio de la legislación, reglamentos y normas sobre control de calidad en granjas, transporte de animales vivos, recepción en rastros, sacrificio humanitario, cortes primarios, control de calidad de carnes frías.
4.2.12	Tratamiento y utilización de aguas residuales y lodos de granjas
4.2.13	Diseño de dosificadores automáticos de alimento para animales en granjas de producción pecuaria

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.



5 DESARROLLO SOCIAL Y EDUCATIVO

Antecedentes²²

En el “Plan de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato 1998-2020” se definen, en cuanto a desarrollo social, campos prioritarios como salud, alimentación, educación vivienda, recreación y cultura. En ese sentido se plantea apoyar la investigación relacionada con estos campos.

Evidentemente, el estudio del desarrollo social es realizado, fundamentalmente, desde la perspectiva de las ciencias sociales. Por tal motivo, el CONCYTEG impulsó, desde 1999, la conformación de un Comité de expertos en ciencias sociales, el cual definió una primera agenda de temas prioritarios para el estado:

- Población y desarrollo
- Federalismo
- Administración Pública
- Desarrollo sustentable
- Estudios internacionales
- Estudios urbanos y regionales
- Educación
- Deontología social
- Estudios sociales, culturales e históricos
- Estudios organizacionales
- Estudios sociales sobre ciencia y la tecnología

El 26 de marzo de 2003, el CONCYTEG convocó a una reunión para la definición de demandas específicas para la segunda convocatoria del fondo mixto. En cuanto a desarrollo social y educación se especificaron problemáticas en las siguientes líneas:

Empleo política laboral y seguridad social.

Las estadísticas actuales del estado de Guanajuato con relación a las tasas de empleo, la migración que se da como consecuencia del mismo y las consecuentes deficiencias en la seguridad de los individuos, implican la necesidad de definir o delimitar una política laboral estatal, que oriente los esfuerzos de la sociedad en su conjunto sobre este ámbito.

Sostenibilidad, pobreza y marginación.

Desde hace más de diez años han abundado las organizaciones de la sociedad civil (OSC's), así como las acciones gubernamentales vinculadas a la atención de los sectores segregados de desarrollo, sin embargo los índices de pobreza y marginación siguen evidenciando problemas graves. Se observa una urgente necesidad de la evaluación de las acciones e inversiones sociales del Estado y las OSC's para recuperar los prototipos conducentes y asegurar los procesos en el sentido de desarrollo sostenible y sustentable.

²² Las Ciencias Sociales y las Humanidades en el Estado de Guanajuato, Estudio Diagnóstico, 2001



Procesos y sujetos de la transformación social.

Prácticamente es nula la producción de conocimiento sobre este tema. Se desconoce en qué forma y impacta la actuación del individuo de los grupos en los diferentes sucesos sociales, cuya finalidad supone un avance en el desarrollo; asimismo no se ha evaluado el papel del Estado frente a la dinámica de la transformación social.

Relación Estado-Sociedad.

Las transformaciones experimentadas en México, a lo largo de los últimos 20 años en todos los órdenes de la vida política, social y económica, han tenido como efecto la reorientación y redefinición de las funciones y responsabilidades del Estado frente a la sociedad. La desaparición del “Estado de bienestar” o “estado asistencialista” ha generado una serie de vacíos para los que todavía no existe sustituto, lo que ha obligado a diversos sectores de la sociedad a buscar alternativas y a redefinir su relación frente a las instituciones estatales. Dichos vacíos, su conocimiento y sus posibles alternativas, merecen un esfuerzo de definición.

Población y desarrollo.

La población guanajuatense exhibe una dinámica intensa en los diversos procesos demográficos y migratorios que la ubica entre las más interesantes del país. Su participación histórica en los grandes desplazamientos de población tanto al interior como al exterior del país demanda un mayor conocimiento de sus particularidades, sus tendencias, sus efectos sociales y la definición de políticas de atención.

Procesos administrativos y organizacionales.

Existe una clara problemática de desfase entre los objetivos de muchas de las organizaciones (públicas y privadas) y sus procesos administrativos que les acercan a la consecución de sus finalidades. Pocas veces se ejerce la investigación y la evaluación para mejorar dichos procesos, debido a que no lo permite la poca cultura que existe en torno a la previsión y la sistematización del conocimiento en el ámbito administrativo.

Estudios de género.

En el estado de Guanajuato las investigaciones con este enfoque se encuentran dispersas y no se ha logrado constituir una comunidad entre los investigadores. No obstante, hay estudios valiosos que renuevan o demandan nuevas ópticas sobre temas históricos o sociales contemporáneos.

Memoria y patrimonio.

La sociedad regional ha generado procesos en el transcurso de los siglos, que contextualizándolos nacional y mundialmente, constituyen su memoria colectiva con características que le dan perfiles de una identidad propia. Los ejes de este proceso son el político, el formal, el canónico, el cultural y el artístico. Su reconstrucción permitirá una mayor comprensión del pasado, así como la explicación a los interrogantes que plantea el presente.

Proceso de transculturación.



A partir de la conquista se inicia un proceso de cambio cultural que avanza en la consolidación de una identidad mestiza, que en el presente aún plantea serias consecuencias para la convivencia social; en el siglo XX se inicia otro proceso de transculturación, producto ahora de la relación con los EUA, que ha afectado a la sociedad regional en su identidad.

Procesos y sujetos de educación.

Una característica especial de las ciencias sociales y humanas es la flexibilidad, que implica cuestiones de significado, sentido, valor, importancia de diversos procesos sociales respecto de los cuales podemos problematizar y proponer con base una reflexión del impacto del significado de los mismos en las diversas formas de producción del conocimiento científico.

Los procesos educativos y los sujetos que en ellos intervienen recurren a diversas disciplinas para que analicen los fenómenos. La libertad de los seres humanos tiene grados y factores que contribuyen a la cultura, la información, la comunicación, la educación que permite un mayor acceso a los activos simbólicos y naturales que puedan contribuir al bienestar personal. Otra de las demandas importantes en el campo de desarrollo social es la necesidad de contar, en nuestro estado, con especialistas de alto nivel en problemáticas sociales, lo cual implica el apoyo a la formación de éstos.

Debe considerarse que este conjunto de líneas es, ante todo, una visión complementaria a la establecida en el Plan de ciencia y tecnología en cuanto a los temas prioritarios de desarrollo social

DEMANDAS ESPECÍFICAS (Modalidades a, c, e*)

Temas de necesidades y oportunidades	Demandas
5.1 Población y desarrollo.	5.1.1 Estudios sobre empleo, seguridad social, migración, genero, marginación, pobreza y desarrollo sostenible, desarrollo regional. 5.1.2 Diagnósticos estatales y municipales sobre población y desarrollo. 5.1.3 Diagnóstico del índice de desarrollo humano. 5.1.4 Evaluación de programas y proyectos gubernamentales orientados a atacar la pobreza y la marginación. 5.1.5 Estudios para Identificación y valoración de la conducta social frente al desarrollo. 5.1.6 Estudios sobre procesos de transculturación.
5.2 Administración Pública	5.2.1 Diseño y evaluación de políticas públicas. 5.2.2 Estudios sobre políticas, líneas de acción y acuerdos entre el Estado y la sociedad. 5.2.3 Federalismo 5.2.4 Diseño de estrategias específicas de desarrollo organizacional para instituciones gubernamentales. 5.2.5 Estudios internacionales. 5.2.6 Estudios jurídicos
5.3 Procesos administrativos y organizacionales.	5.3.1 Estudios sobre desarrollo organizacional. 5.3.2 Estudios sobre cultura organizacional. 5.3.3 Estudios sobre cultura laboral.
5.4 Memoria y patrimonio.	5.4.1 Disposiciones normativas. 5.4.2 Conservación del patrimonio histórico y cultural.
5.5 Educación.	5.5.1 Estudios diagnósticos sobre procesos y sujetos de educación.

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.



	5.5.2 Calidad y pertinencia de la educación.
5.6 Ciencia y tecnología	5.6.1 Política científica y tecnológica 5.6.2 Difusión y Divulgación

6 NUEVAS ÁREAS DE OPORTUNIDAD PARA EL DESARROLLO ESTATAL

6.1 BIOTECNOLOGÍA

Antecedentes²³

La biotecnología se define como el conjunto de técnicas que permiten el aprovechamiento de la actividad biológica de ciertos organismos vivos y células para la fabricación de productos y la mejora de plantas o animales, ésta es una de las áreas de conocimiento científico con mayores y más rápidos descubrimientos de frontera, desarrollos tecnológicos de punta y nuevos bienes y servicios en el mercado.

Guanajuato tiene una gran diversidad de especies vegetales y microbianas que tienen un enorme potencial para aplicaciones en el sector salud, medio ambiente, agricultura e industrial. Para poder capitalizar nuestra riqueza biológica es necesario conocer los componentes genéticos de los organismos nativos y presentes del estado.

Aplicaciones en la Salud:

En el estado, una de las limitantes para el manejo sanitario de enfermedades crónico degenerativas e infecciosas, es la falta de estudios epidemiológicos que permitirán orientar las acciones se enmarquen en programas fundamentados en la relación beneficio/costo.

Entre las cadenas productivas de importancia industrial en el estado de Guanajuato, que pueden beneficiarse de las aplicaciones de los avances de la biotecnología, se encuentran, la textil, el sector cuero-calzado, el sector agrícola (como las cadenas de maíz, sorgo, trigo y papa), la industria química y productos derivados del petróleo (industria farmacéutica y refinación de petróleo).

Aplicaciones en el Medio Ambiente:

Deterioro de las poblaciones de Agave para la producción de mezcal, forraje, fibra, etc. y ausencia total de mejoramiento genético de esta especie necesaria para atender la demanda que genera el reconocimiento de la denominación de origen para producción de mezcal en el municipio de San Felipe, Guanajuato y que puede ampliarse a municipios vecinos.

Procesos industriales como la curtiduría y la fabricación de objetos de barro dejan metales pesados como residuos que contaminan el suelo y agua.

Las actividades de operación de la industria del petróleo en la región(refinería de Salamanca) genera contaminantes del tipo de los hidrocarburos que pueden ser eliminados mediante enfoques biotecnológicos (biotecnología microbiana)

²³ Versión preliminar del plan de gestión biotecnológica en el Estado de Guanajuato, 2002.



Aplicaciones en la agricultura y agroindustria:

Existe un daño importante por insectos tanto en producción en campo como a granos almacenados. Se detectan insectos que producen mermas importantes en hortalizas y en granos. El uso incentivo en biocontrol o aun en *B. turiengiensis* ha producido ya resistencia por lo que se hace necesario la búsqueda de otras alternativas de resistencia a plagas. Combate de insectos transmisores de virus y otros patógenos es también de importancia. Se mencionaron chapulín, gusano soldado e insectos de almacén.

En cuanto a problemas por agentes patógenos en el sector agrícola, se manifestó un fuerte problema por enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus, en granos y hortalizas sembradas en el estado. Se mencionaron problemas que se relacionan con hongos toxigénicos (*Asperigillus* y *Fusarium*). También se evidenció la necesidad de diseñar o generar métodos de monitoreo y diagnóstico de los patógenos mencionados

La baja disponibilidad de agua ha reducido la superficie con riego dedicada a la agricultura, afectando la producción y el abasto de alimentos básicos en el estado y el país. Disminución de la capacidad de retención de humedad en los suelos, por uso irracional de la fertilización química.

El bajo uso de las alternativas biotecnológicas por factores como falta de recursos humanos especializados, desconocimiento, insuficiencia de recursos económicos, nula capacitación biotecnológica en procesos de aprender haciendo

Para poder capitalizar nuestra riqueza biológica es necesario conocer los componentes genéticos de los organismos nativos y presentes del estado.

En el estado de Guanajuato existen importantes centros e institutos de investigación en áreas relacionadas con biotecnología, los cuales presentan fortalezas en la generación de conocimientos y desarrollos de tecnología de aplicación, en las cadenas productivas que participan en los mercados tanto locales, regionales e internacionales.



DEMANDAS ESPECÍFICAS (Modalidades a, b, c, d*)

Demandas en Biotecnología	
6.1.1	Industrial
6.1.1.1	Extracción de taninos en especies nativas
6.1.1.2	Metodologías menos contaminantes para el tratamiento de pieles.
6.1.1.3	Limpieza de aguas y suelos a través de plantas y microorganismos que absorban eficientemente los metales pesados
6.1.2	Salud
6.1.2.1	Metodología para detección precisa y barata en estudios epidemiológicos de las principales enfermedades
6.1.3	Remediación de contaminación por residuos industriales.
6.1.3.1	Tecnologías para rescate de áreas contaminadas
6.1.3.2	Procesos de metalización para la obtención de energía
6.1.3.3	Proceso para la biorremediación de sitios contaminados por hidrocarburos.
6.1.3.4	Implementación de nuevos procedimientos para el tratamiento de los desechos de la industria.
6.1.4	Plantas y microorganismos
6.1.4.1	Patentes de genes de interés
6.1.4.2	Plantas transgénicas con características agrícolas mejoradas
6.1.5	Agricultura
6.1.5.1	Mejoramiento genético de agaves para plantar poblaciones uniformes con alto peso de la piña y con un alto porcentaje de azúcares reductores
6.1.5.2	Producción de bioinsecticidas
6.1.5.3	Reproducción masiva de insectos benéficos
6.1.5.4	Búsqueda de factores que pueden incrementar la resistencia de plantas contra insectos.
6.1.5.5	Métodos de diagnóstico eficiente de enfermedades de cultivo de importancia económica para Guanajuato.
6.1.5.6	Control de enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus (plantas resistentes, identificación de genes de resistencia, etc)
6.1.5.7	Mecanismos y métodos para limpiar a plantas y granos de toxinas producidas por algún patógeno.

6.2 MECATRÓNICA

Antecedentes²⁴

Otra de las tecnologías genéricas que se considera necesario desarrollar en el estado es la de mecatrónica.

La mecatrónica es una disciplina cuyo objetivo es el análisis, diseño e implementación de productos y maquinaria que integren de manera sinérgica tecnologías de la ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica y computacional

Existe en el estado la necesidad socio-económica para integrar el desarrollo de la mecatrónica como una estrategia para mejorar la productividad de la planta industrial, también existe la necesidad tecnológica dentro de las industrias de mayor peso específico en el estado, de incorporar la mecatrónica dentro de sus procesos para poder ser competitivas.

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.

²⁴ Plan de Mecatrónica del Estado de Guanajuato. 2002



Se considera que la mecatrónica, en el estado de Guanajuato, puede tener aplicaciones importantes, facilitando la modernización tecnológica de sectores como el de la metalmecánica, cuero-calzado, agroindustria, textil, confección, entre otros.

Dado lo anterior, es indispensable fortalecer la masa crítica de recursos humanos altamente calificados. Por lo que se propone:

- Extender el número de recursos humanos especializados, calificados a diferentes niveles, de tal manera que exista verdaderamente en la región un conocimiento profundo y actualizado de la mecatrónica,
- Consolidar los grupos de investigación y desarrollo existentes y apoyar la creación de otros nuevos, propiciar el trabajo intergrupar, de tal modo que se complementen los esfuerzos de las diferentes instituciones y finalmente,
- Favorecer la relación permanente industria-academia.

DEMANDAS ESPECÍFICAS(Modalidades a, b, c, d*)

Demandas en Mecatrónica	
6.2.1	Desarrollo de interfases y control de dispositivos mecatrónicos.
6.2.2	Sistemas de medición para el aseguramiento de calidad.
6.2.3	Herramientas de programación de sistemas automatizados.
6.2.4	Desarrollo de software para aplicaciones mecatrónicas.
6.2.5	Desarrollo y manufactura de prototipos
6.2.6	Sistemas inteligentes
6.2.7	Sistemas de visión
6.2.8	Robótica móvil y de servicio
6.2.9	Nanotecnología

6.3 SOFTWARE

Antecedentes ²⁵

El entorno mundial tiende, en su actualidad, a distinguirse por la llamada “Era del Conocimiento”, en donde las tecnologías de la información o IT (por sus siglas en ingles) juegan un papel fundamental en la administración del conocimiento.

La industria de las Tecnologías de Información se componen de cuatro partes interrelacionadas entre si: Hardware, Infraestructura y Telecomunicaciones, Software y Soporte. Para cada una de ellas y en especial el software, el capital humano tiene una importancia fundamental en la integración de un país a la “Era del Conocimiento”.

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.

²⁵ National public radio, jul-2000

World information system congress. Jul-2001



Actualmente, no existen suficientes talentos para cubrir la demanda de la creciente industria de desarrollo de software. En Estados Unidos existe un déficit mayor a los 800,000 desarrolladores de software y en México se estima un déficit superior a los 20,000, en el ámbito internacional la cifra es aun mayor.

En Guanajuato, en el año 2001, según datos de la Asociación Nacional de Instituciones de Educación Superior (ANUIES) se tenía una matrícula cercana a los 3,000 alumnos en carreras de informática y de 2,040 alumnos en carreras denominadas “Ingeniero en Sistemas”. Lo cual indica que existe un importante número de profesionistas formándose en esta área.

Países asiáticos como Malasia, Filipinas, Pakistán y China, y países latinoamericanos como Republica Dominicana, Costa Rica, Brasil, Argentina y México están fomentando iniciativas de desarrollo de software como proyectos estratégicos para sus países.

La Industria de Software es hoy uno de los principales motores económicos de los países desarrollados, concentrándose en Estados Unidos, Canadá, Asia y Europa. Por su parte América Latina y Africa han quedado hasta ahora rezagados en esta actividad económica.

La adopción de Tecnologías de Información en Latinoamérica sitúan a esta región como la zona de mayor crecimiento en sistemas de información. Por ende, existe una enorme carencia de desarrolladores de software y de ingenieros en infraestructura para satisfacer la creciente demanda de personal capacitado.

El factor de retraso en dicha industria es la escasa oferta de talento, y la falta de madurez de políticas de estado para detonar las bases para el desarrollo de la industria de software.

Los principales empleadores mencionan que están enfrentando un reto mas duro que nunca para reclutar a los elementos más talentosos, las empresas dedicadas a las tecnologías de información continúan reportando que no hay correspondencia entre los empleos requeridos y el personal disponible.

En el Estado de Guanajuato, se tiene claridad de la oportunidad que representa la creación de la industria del software, para lo cual, en vinculación con los sectores académico, productivo y gubernamental se está llevando a cabo el programa denominado “Fomento al Desarrollo de la Industria de Software” con la intención de sentar las bases para el desarrollo de este tipo de industria.

DEMANDAS ESPECÍFICAS (Modalidades a, b, c, d*)

Demandas en Software	
6.3.1	Mejora de procesos de software
6.3.2	Nuevas tecnologías en software
6.3.3	Ingeniera de software
6.3.4	Automatización y control de procesos industriales
6.3.5	Desarrollo de software con aplicaciones en: Mercado, Geografía, Tecnología, Educación, Investigación y Gobierno.

* **Modalidades de Apoyo:** a. Investigación científica y tecnológica, b. Innovación y desarrollo tecnológico, c. Generación y consolidación de grupos, d. Creación y fortalecimiento de infraestructura, e. Divulgación y difusión.