

**A N E X O**  
**FONDO MIXTO**  
**CONACYT-GOBIERNO DEL ESTADO DE TAMAULIPAS**

**CONVOCATORIA 2002-01**  
**DEMANDA ESPECÍFICA**

---

**AREA 1. SALUD.**

Introducción:

La esperanza de vida estatal se ha incrementado en la segunda mitad del siglo, al pasar de 50.9 a 70.9 años en varones y de 53.4 y 77.4 años en las mujeres; la mortalidad infantil ha disminuido de 36.5 defunciones por cada mil nacimientos a principios de los años 80, a 21.8 por mil en 1996, siendo esta tasa la quinta menor entre los estados de la República; la tasa global de fecundidad disminuyó notablemente de 3.7 hijos por mujer en 1982 a 2.34 hijos en 1996, siendo la cuarta menor a escala nacional y la promoción de los programas de salud reproductiva ha contribuido a que siete de cada diez mujeres en edad fértil, utilicen métodos anticonceptivos.

Sin embargo, los avances en materia de salud no han sido uniformes y persisten deficiencias y desequilibrios regionales; los servicios de alta especialización para población abierta se concentran en otras regiones del país, dificultando el acceso de los tamaulipecos a estos servicios y el proceso de descentralización requiere consolidarse para atender el cuadro epidemiológico específico que se presenta en el estado.

Las enfermedades crónico degenerativas constituyen un reto a corto y mediano plazo, principalmente la diabetes mellitus y la hipertensión arterial que cobran cada día mayor importancia en la epidemiología. Asimismo, las enfermedades emergentes y reemergentes de salud pública, como el dengue, cólera, la tuberculosis y el sida, constituyen un desafío para el sistema estatal de salud en los próximos años.

**DEMANDA 1.1. DESARROLLO Y ADAPTACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE DIABETES MELLITUS, HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y NEOPLASIAS MALIGNAS. (Modalidad a)**

Antecedentes:

Se estima que en México existen alrededor de 4,800 000 diabéticos, siendo una de las principales causas de demanda de atención, más del 50% de los individuos afectados se encuentran en edad productiva (35-60 años) con una prevalencia nacional de 8.2%, siendo la tercera causa de muerte en nuestro país y en Tamaulipas con una tasa de 46.5 y 53.2 por 100,000 habitantes respectivamente, solamente por debajo de las enfermedades del corazón y los tumores malignos.

Los pacientes con resistencia a la insulina y/o diabetes tienen un riesgo mucho mayor que la población general para desarrollar enfermedad cardiovascular e hipertensión

arterial que son la primera causa de muerte en nuestro país. Las complicaciones de la diabetes (nefropatía, retinopatía, micro y macroangiopatía, neuropatía) son la principal causa de insuficiencia renal terminal, ceguera y amputaciones no traumáticas, entre la población económicamente activa, con el consiguiente incremento en el costo económico para los sistemas de salud del país.

Objetivos:

- Reducción de la incidencia de Diabetes tipo 2 en Tamaulipas
- Reducción de la prevalencia de complicaciones crónicas en diabéticos
- Reducir las tasas de morbilidad por diabetes en Tamaulipas
- Disminuir los costos generados por la atención de las complicaciones crónicas del diabético en Tamaulipas.
- Identificar la prevalencia de Diabetes Gestacional y las complicaciones en el binomio en el estado de Tamaulipas.

Objetivos Específicos:

- Identificación de factores de riesgo asociados a diabetes mellitus tipo 2 en los municipios tamaulipecos de mayor prevalencia.
- Establecer estrategias para mejorar el control metabólico y retardar los efectos de las complicaciones incipientes en diabetes tipo 2, y consecuentemente reducir la mortalidad en el estado por debajo de la media nacional.
- Influir sobre factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2, tales como resistencia a la insulina y obesidad para que la diabetes tipo 2 no se encuentre dentro de las primeras 10 causas de morbilidad.
- Análisis de los costos económicos y sociales por atención de pacientes diabéticos tipo 2 en Tamaulipas.
- Instrumentar el tamizaje de diabetes gestacional en las embarazadas de Tamaulipas y el seguimiento de la población afectada.

Productos Esperados:

1. Identificar el perfil clínico, bioquímico, genético y ambiental de la población tamaulipeca en riesgo para desarrollar diabetes tipo 2.
2. Determinar la prevalencia de resistencia a la insulina en Tamaulipas.
3. Establecer los modelos de intervención para reducir y prevenir las complicaciones crónicas en diabetes tipo 2, en Tamaulipas.
4. Establecer los modelos de intervención para reducir la incidencia de Diabetes Tipo 2 en Tamaulipas.
5. Conocer los costos económicos por atención del diabético tipo 2 y sus complicaciones en Tamaulipas.
6. Formación de recursos humanos a nivel de Maestría y de Especialidad
7. Tesis para obtención de grado de Especialidad, Maestría y/o Doctorado.
8. Incremento en el número de publicaciones por investigadores tamaulipecos

**DEMANDA 1.2. HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA NO COMPLICADA.**  
(Modalidad a)

### Antecedentes:

La enfermedad crónica hipertensiva (HTAS) destaca entre las enfermedades crónico degenerativas por estar presente en aproximadamente el 50% de los casos de infarto agudo al miocardio y en el casi 35% de los casos de hemorragia cerebral, así como prácticamente en el 75 % de los casos de aterosclerosis complicada. De acuerdo a la encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas de 1993, la prevalencia general de la enfermedad abarca al 24% de la población adulta mayor de 25 años y solamente el 21% de los casos detectados estaban recibiendo tratamiento de control. La asociación de la enfermedad con la Diabetes Mellitus incrementa la importancia de detección y tratamiento tempranos debido a las repercusiones sobre el individuo y en los sistemas de salud.

### Objetivos:

- Determinar la prevalencia de HTAS en el estado de Tamaulipas en diferentes grupos de edad e identificar los factores de riesgo en forma regionalizada: en la frontera, centro y sur del estado de Tamaulipas.
- Reducción de la incidencia de HTAS en Tamaulipas.
- Reducción de la frecuencia de complicaciones asociada a HTAS en Tamaulipas.
- Reducir las tasas de morbilidad por HTAS en Tamaulipas.
- Disminuir los costos generados por la atención de las complicaciones asociadas a HTAS en Tamaulipas.

### Objetivos Específicos:

- Identificar los factores de riesgo y la prevalencia de HTAS en una muestra de adolescentes y adultos jóvenes, en las instituciones de salud de Tamaulipas.
- Identificación de factores de riesgo asociados a HTAS en los municipios tamaulipecos de mayor prevalencia.
- Establecer estrategias para mejorar el control de la HTAS y retardar los efectos de las complicaciones incipientes.
- Influir sobre factores de riesgo para HTAS
- Análisis de los costos económicos y sociales por atención de pacientes hipertensos en Tamaulipas.

### Productos Esperados:

1. Definir el perfil clínico y genético asociado a hipertensión arterial en la población de adolescentes y adultos jóvenes de Tamaulipas.
2. Fortalecer los programas de salud orientados a la prevención y el tratamiento de las enfermedades crónico-degenerativas relacionadas con la hipertensión arterial.
3. Establecer modelos de intervención para reducir y prevenir las complicaciones crónicas de la HTAS en Tamaulipas.
4. Establecer los modelos de intervención para reducir la incidencia de Hipertensión arterial sistémica en Tamaulipas.
5. Conocer los costos económicos por atención del enfermo hipertenso y sus complicaciones en Tamaulipas.
6. Formación de recursos humanos a nivel de Maestría y de Especialidad.
7. Tesis para obtención de grado de Especialidad (1), Maestría (1) y/o Doctorado (1).

8. Incremento en el número de publicaciones por investigadores tamaulipecos.

**DEMANDA 1.3. DESARROLLO Y ADAPTACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES.**

*A) INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS (Modalidad a)*

Antecedentes:

Las enfermedades infecciosas, son con mucho uno de los principales problemas de salud en todo el mundo. En particular las infecciones respiratorias agudas (IRA's) son la primera causa de morbilidad en países desarrollados y en desarrollo. Las IRA's tienen su impacto por la gran mortalidad que traen consigo, especialmente en los extremos de la vida; Es decir en la infancia y la vejez. Muchas de estas son causadas por *Streptococcus pneumoniae* (neumococo) es la causa más importante de neumonía bacteriana en menores de cinco años. Las IRA's en menores de cinco años ocupan el primer lugar dentro de las primeras 20 causas de morbilidad en la República Mexicana. En el 2000 se notificaron en la Secretaría de Salud 29,318,354 casos de IRA's, en todas las edades y un millón y medio de ellos ocurrieron en menores de cinco años. La tasa es de casi 5,000 por cada 100,000 habitantes. Los menores de cinco años padecen en promedio entre cuatro y ocho episodios de IRA's por año. En las áreas rurales es menor (de uno a tres episodios) en comparación, con las urbanas (seis a once episodios). Las IRA's generan el 30% de la consulta externa en los servicios de salud y 40% de las hospitalizaciones pediátricas. México ha obtenido grandes logros en la reducción de la mortalidad por neumonía en edad pediátrica, de modo que de 1995 al 2000 hubo una reducción significativa (54%) de la tasa de mortalidad en menores de cinco años gracias a las acciones de prevención y control de IRA's en los meses invernales y atención oportuna de estos padecimiento. No obstante existe un riesgo potencial ya que la resistencia a la penicilina y otros antibióticos va en incremento. En 1998, la Organización Panamericana de Salud (OPS) realizó un estudio de aislamiento e identificación de susceptibilidad a penicilina en seis países de América Latina. La tasa más alta de resistencia a la penicilina se encontró en México (50%) en cepas de neumococos causantes de enfermedad invasora en población pediátrica. Un riesgo latente para los menores de cinco años está representado por la aglomeración de grupos de infantes en los llamados Centros de Desarrollo Infantil (CENDIS) donde sin duda se transmiten muchas de estas infecciones.

Objetivo:

- Reducir la incidencia de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA's) y sus complicaciones en Centros de Concentración de niños y ancianos (Población de alto riesgo) en Tamaulipas.

Objetivos Específicos:

- Identificar los factores de riesgo asociados a IRA's en, por lo menos dos centros de concentración de niños (CENDIS) y un asilo de ancianos en Cd. Victoria, Tamaulipas. Mediante trabajos transversales y de Casos y Controles.
- Comparar la eficacia de la vacunación anti-neumococo en grupos de riesgo, sola ó aunada a la administración cotidiana de vitamina C, contra la sola aplicación de

- medidas generales de rutina, como serían el no recibir, regresar a sus casas ó el aislamiento médico de los “casos” de IRA’s. Mediante Ensayos clínicos controlados.
- Reducir la prevalencia de complicaciones agudas, subagudas o crónicas (por ejemplo meningitis, neumonías, sinusitis u otitis media) secundarias a IRA’s en grupos de alto riesgo en Tamaulipas. Mediante Ensayos clínicos controlados.
  - Disminuir la mortalidad atribuible a complicaciones por IRA’s en la infancia o senectud, con respecto a estadísticas de años anteriores en dichos centros de concentración.
  - Evaluar el costo-beneficio de la aplicación de vacunas anti-neumococo en poblaciones cautivas, al compararla con otros grupos cautivos en los que no se aplique la vacunación. Mediante análisis de costo-beneficio.
  - Impulsar campañas masivas de vacunación para toda la población de riesgo, en caso de que los resultados obtenidos sean muy significativos.

Productos Esperados:

1. Definición de estrategias de vacunación y otras medidas de prevención altamente efectivas.
2. Reducir el número de casos de neumonía como complicación de IRA’s en la infancia o senectud.
3. Reducción de las tasas de morbi-mortalidad por IRA’s en poblaciones de alto riesgo, en Tamaulipas.
4. Disminuir los costos generados por la atención de las complicaciones graves (meningitis o neumonías) por IRA’s en Tamaulipas.
5. Establecer estrategias para disminuir brotes epidémicos de IRA’s, en centros de concentración para niños y ancianos (población de alto riesgo).
6. Reducción efectiva del gasto en salud por concepto de complicaciones de las IRA’s en Tamaulipas.
7. Formación de recursos humanos en el área de salud en el ámbito de Licenciaturas y Maestrías en Tamaulipas.
9. Ofrecer temas de tesis para obtener grados de especialidad o maestría a los alumnos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

**DEMANDA 1.4. DESARROLLO Y ADAPTACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE FUENTES DE ALIMENTOS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO QUE PERMITA DISMINUIR LA DESNUTRICIÓN.**

*A) DESNUTRICIÓN INFANTIL (Modalidad a)*

Antecedentes:

La desnutrición es un problema de gran magnitud en el mundo. Se estima que en 1990 había 150 millones de niños con déficit de peso y que entre ellos, 20 millones sufrían desnutrición grave. Aunque este mal también se detecta en los países industrializados, donde hasta 30% de las personas hospitalizadas lo presentan, prevalece como un problema de salud pública en las naciones en vías de desarrollo.

En nuestro país, la mortalidad en sus formas perinatal, infantil y preescolar, asociada a enfermedades como diarrea, respiratorias y por deficiencias de la nutrición, muestran una tendencia francamente descendente.

Pero si bien hay evidencias acerca de una mejoría, por otra parte las hay en el sentido de un deterioro. Estos datos indican que si bien los niños ya no mueren con la frecuencia que hace algunos lustros, ni por las mismas causas, los que sobreviven no están teniendo el aporte de alimentos apropiado para alcanzar su potencial de crecimiento.

La desnutrición provoca defectos en funciones como el crecimiento, el desarrollo y la respuesta inmunológica. La desnutrición durante la infancia y la edad preescolar se asocia con retardo en el crecimiento y el desarrollo psicomotor, con mayor riesgo de morbilidad y muerte y con efectos adversos a más largo plazo. Por ejemplo, la desnutrición moderada durante la niñez se asocia con disminución en el tamaño corporal, en la capacidad de trabajo físico y en el desempeño intelectual y escolar durante la adolescencia y la edad adulta. Respecto al desarrollo psicosocial, se ven afectadas las áreas cognitivas y socio-emocional, dependiendo de la gravedad de la desnutrición, influirá en el posterior ingreso a la escuela con bajo rendimiento, repetición de años y deserción escolar.

Más aún, la desnutrición durante los primeros años de vida tiene efectos en variables reproductivas. Por ejemplo, mujeres con antecedentes de desnutrición moderada durante la niñez tienen hijos con menor peso al nacer que mujeres mejor nutridas durante la niñez. Así, la desnutrición durante la niñez afecta el desarrollo de capital humano y puede tener repercusiones en la salud de la generación posterior.

#### Objetivos:

- Evaluar la efectividad del Programa “ALIMENTA” para la recuperación de los nutricionales de los menores de cinco años en Tamaulipas.
- Reducir la morbilidad y mortalidad atribuible a desnutrición infantil en Tamaulipas.

#### Objetivos Específicos:

- Identificar los principales factores de riesgo asociados a desnutrición en niños menores de cinco años y mujeres embarazadas de las áreas urbanas y rurales de Tamaulipas. Mediante estudios Descriptivos y de Casos y Controles.
- Conocer y reducir de la prevalencia e incidencia de desnutrición infantil en Tamaulipas. Mediante estudios descriptivos y conclusiones propositivas.
- Reducir el número de casos (al menos en un 75%) de desnutrición infantil de tercer grado en Tamaulipas.
- Disminuir la mortalidad atribuible a complicaciones de la desnutrición en la infancia, con respecto a estadísticas de años anteriores en Tamaulipas.
- Identificar y/o resolver la problemática psicosocial de los afectados por desnutrición infantil en Tamaulipas. Mediante estudios Descriptivos
- Evaluar el costo-beneficio del programa de apoyo a desnutridos (ALIMENTA). en poblaciones cautivas en la que se aplique.

#### Productos Esperados:

1. Definición de estrategias de alimentación y otras medidas de prevención altamente efectivas para combatir la desnutrición infantil en Tamaulipas.
2. Reducción efectiva del gasto en salud por concepto de desnutrición infantil en Tamaulipas.
3. Formación de recursos humanos en el área de salud al nivel de Licenciaturas y Maestrías en Tamaulipas.
4. Ofrecer temas de tesis para obtener grado de especialidad o maestría en Tamaulipas.

**A N E X O**  
**FONDO MIXTO**  
**CONACYT-GOBIERNO DEL ESTADO DE TAMAULIPAS**

**CONVOCATORIA 2002-01**  
**DEMANDA ESPECÍFICA**

---

**AREA 2. EDUCACIÓN**

**DEMANDA 2.1. DESARROLLO, ADAPTACIÓN Y TRANSFERENCIA DE NUEVOS MODELOS EDUCATIVOS.**

*Introducción:*

El reconocimiento del papel de la educación como motor para el desarrollo, aunado a la importancia de la inserción de una cultura científica en los procesos formativos de los individuos para que potencie el desarrollo social y económico, junto con la declaración de las líneas de acción propuestas en el Plan Estatal de Desarrollo, guían la elaboración de los términos de referencia para:

*A) EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE ENSEÑANZA VIVENCIAL DE LAS CIENCIAS EN EDUCACIÓN BÁSICA. (Modalidad a y b)*

*Antecedentes:*

Los estudios realizados en materia de enseñanza de la ciencia a nivel internacional han encontrado un abismo entre la enseñanza científica impartida y las necesidades de las personas y las sociedades. A manera de ejemplo, podemos señalar las conclusiones a las que llega Giordan: “La enseñanza de las ciencias, tal como se practica actualmente, no da los resultados que cabría esperar.[...] En efecto, la enseñanza científica ya no está adaptada a la sociedad para la que, se supone, tiene que preparar a los ciudadanos. Sobrecarga la mente de los alumnos con un cúmulo de detalles ociosos, privándoles de elementos importantes que facilitarían la comprensión. No suministra claves para afrontar los desafíos de nuestra época. No inicia a los modos de pensar necesarios para hacer frente al mundo del mañana. Esta falta de adecuación hace que la enseñanza aparte a los jóvenes de las ciencias: al no responder a sus interrogantes y al tratar los problemas de forma abstracta provoca aburrimiento y desinterés. Prueba de ello es que la capacidad de formular preguntas va disminuyendo a lo largo de la escolaridad...”.

Reconociendo la importancia de impulsar una formación científica en los niños tamaulipecos, que elimine las deficiencias que hasta el momento se presentan, la SECUDE y el COTACYT, desde hace dos años, trabajan una propuesta didáctica para la enseñanza de la ciencia. En este periodo se ha trabajado, a manera de proyecto piloto, con escuelas primarias del municipio de Victoria. Para ello, se formó un equipo base que coordina las acciones de este trabajo y quien se ha responsabilizado de la capacitación de los maestros en la estrategia didáctica llamada Ciencia y Tecnología para Niños, capacitación de asesores pedagógicos y de asistentes técnicos —personal de apoyo al maestro frente a grupo— adquisición y distribución de materiales, entre otras cosas.



Sin embargo, el trabajo realizado hasta el momento, ha carecido de una evaluación sistemática que permita vislumbrar el impacto de la estrategia vivencial de enseñanza de la ciencia en educación básica. Por tal motivo, los proyectos de investigación que deseen trabajar en esta línea deberán contener en su planteamiento los siguientes:

Objetivos:

- Desarrollar un Sistema Integral de Enseñanza Vivencial de las Ciencias en Educación Básica en Tamaulipas.
- Evaluar el impacto del Sistema.

Objetivos Específicos:

- Realizar un diagnóstico de la enseñanza vivencial de las ciencias en educación básica en Tamaulipas.
- Revisar y señalar el grado de correspondencia entre los objetivos, contenidos y estrategias didácticas entre los Planes de Estudio de Educación Básica oficiales y la modalidad de enseñanza vivencial de las ciencias que se incorpore al Sistema.
- Valorar la participación del maestro en la implementación del Sistema, atendiendo los rubros de conocimientos de ciencia, dominio de la estrategia didáctica y compromiso con la enseñanza vivencial de las ciencias.
- Evaluar el modelo de adquisición y/o producción, control, distribución y recuperación del material didáctico incorporado en la estrategia vivencial de enseñanza de las ciencias.
- Valorar la participación de la comunidad en la implantación del Sistema Integral de Enseñanza de las Ciencias en Educación básica.

Productos Esperados:

1. Documento de trabajo con el diagnóstico de la enseñanza de las ciencias en educación básica en Tamaulipas
2. Instrumento de evaluación de los conocimientos, habilidades y actitudes de los niños en materia de ciencias
3. Reporte de evaluación de los niños diferenciando los resultados por grado escolar, zona geográfica y tipo de escuela
4. Instrumento de evaluación de conocimientos, actitudes y dominio de la estrategia didáctica de los maestros
5. Reporte de evaluación de la participación del docente
6. Instrumento de evaluación de los centros de materiales en cuanto a los procesos de adquisición y/o producción, control, distribución y recuperación de material didáctico
7. Reporte de evaluación de los centros de materiales
8. Instrumento de evaluación de la participación de la comunidad en la implantación del Sistema de Enseñanza Vivencial de las Ciencias
9. Reporte de evaluación de la participación de la comunidad
10. Diseño de planes de estudio y/o programas de cursos para licenciatura, especialidad y posgrado en Enseñanza Vivencial de las Ciencias en Educación Básica.

**A N E X O**  
**FONDO MIXTO**  
**CONACYT-GOBIERNO DEL ESTADO DE TAMAULIPAS**

**CONVOCATORIA 2002-01**  
**DEMANDA ESPECÍFICA**

---

**AREA 3. DESARROLLO INDUSTRIAL.**

**DEMANDA 3.1.** ELABORACIÓN DE ESTUDIOS QUE CONLLEVEN A INCREMENTAR EL VALOR AGREGADO DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA, BENEFICIANDO DE MANERA ESTRUCTURAL A LA ECONOMÍA TAMAULIPECA.

A) *DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE UN MODELO TECNOLÓGICO –  
ECONÓMICO INTEGRAL PARA EL ESTADO DE TAMAULIPAS.*  
(Modalidad a y b)

*Antecedentes:*

A pesar del importante desarrollo industrial que se ha dado en México a partir de la apertura comercial, el proceso no ha operado en el sentido de impulsar una verdadera competitividad basada en la articulación de las actividades económicas. Existe una serie de razones centrales por las cuales no se ha dado la situación anterior. Para el caso del Estado de Tamaulipas, se debe considerar adicionalmente el contexto económico y administrativo del país. Es decir, la competitividad del estado en el marco de la globalización depende no sólo de factores de articulación y productividad, si no también de factores asociados a la política económica nacional.

*Objetivo General:*

- Desarrollar y transferir un Modelo Tecnológico – Económico para impulsar la competitividad de los sectores en Tamaulipas.

*Objetivos Específicos:*

- Integrar en el Modelo Tecnológico – Económico los sectores de actividad primaria, secundaria y terciaria del Estado de Tamaulipas.
- Desarrollar un diagnóstico del estado integral, por sectores y por regiones.
- Proponer y evaluar estrategias de desarrollo por sector y por región.
- Transferir al Estado de Tamaulipas el Modelo Tecnológico – Económico para instrumentar la administración de la innovación y la competitividad.

*Productos Esperados:*

1. Documentación del Modelo Tecnológico – Económico Integral del Estado de Tamaulipas.
2. Base de Datos de los sectores de la Actividad Económica del Estado, por región.
3. Manual para la Administración del Modelo y personal capacitado para su aplicación.

4. Manual técnico de la fundamentación teórica del modelo.

**DEMANDA 3.2.** DESARROLLO E INNOVACIÓN DE PROCESOS Y PRODUCTOS QUE ELEVEN LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS EN OTRAS RAMAS ESTRATEGICAS PARA EL ESTADO DE TAMAULIPAS. (con 50% de aportaciones de la empresa) (Modalidad a y b)

**A N E X O**  
**FONDO MIXTO**  
**CONACYT-GOBIERNO DEL ESTADO DE TAMAULIPAS**

**CONVOCATORIA 2002-01**  
**DEMANDA ESPECÍFICA**

---

**AREA 4. MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.**

Introducción:

La identificación de la problemática que guardan los recursos naturales del estado de Tamaulipas, debe partir de un conocimiento real sobre su condición actual, para poder estimar sus tendencias futuras; uno de los criterios geográficos para el desarrollo socio – económico sustentable y equitativo es el de “cuencas hidrológicas”, consideradas como unidades básicas de planeación, conservación y manejo racional de los recursos naturales y el medio ambiente.

Los requerimientos de información técnica y científica que apoyen los diagnósticos realizados sobre los impactos que están teniendo lugar en las cuencas, tiene que ver primeramente con el componente agua, incluyendo su disponibilidad, manejo y calidad, desarrollando trabajos de contaminantes y toxicología de este recurso; otro punto importante es el conocimiento, conservación y manejo de la biodiversidad, su dinámica poblacional, identificando aquellas especies amenazadas o en peligro de extinción.

La generación de información cartográfica actualizada sobre la cobertura vegetal a partir de técnicas modernas de adquisición de datos, como son imágenes de satélite y el manejo de bases de datos georreferenciadas integradas en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), con énfasis en la planificación del territorio, la conservación y el manejo adecuado del suelo, además de la relación entre los recursos naturales y el bienestar de la salud pública mediante trabajos de contaminantes y toxicología.

Otros aspectos adicionales son la economía de los recursos naturales sobre todo lo referente a valores agregados de los ecosistemas, por ejemplo la captura o secuestro de carbono, considerado como un servicio ambiental; y el manejo y análisis detallado de la información climatológica y de los fenómenos meteorológicos considerados como riesgos ambientales, como es el caso de la sequía que ha afectado al estado, declarándose actualmente 36 municipios en estado de emergencia.

**DEMANDA 4.1. SISTEMA DE INFORMACIÓN CLIMATOLÓGICO Y DE RIESGOS PARA EL ESTADO DE TAMAULIPAS (SICRET). (Modalidad a y b)**

Antecedentes:

El conocimiento de la climatología de Tamaulipas presenta una gran deficiencia con respecto a estudios detallados, además de la medición de los elementos que se realizan en la red meteorológica estatal. Existen en el estado únicamente 4 observatorios ubicados en los municipios de Matamoros, Soto la Marina, Cd. Victoria y Tampico, en los cuales se

mide la mayoría de las variables climáticas. Sin embargo, en la totalidad del territorio se tienen estaciones meteorológicas (158) que son termopluviométricas, es decir, se miden principalmente elementos como: Temperatura, precipitación y evaporación, y en el caso de las heladas únicamente el número de días en el mes. En la variable vientos, se mide la dirección. Es importante mencionar que la cartografía de los tipos de climas que reporta el INEGI presenta un retraso de 20 años, por lo que ésta se debe actualizar, debido a los cambios microclimáticos que se han presentado en la entidad.

En Tamaulipas, los daños ocasionados por fenómenos meteorológicos como sequías, heladas, huracanes, temperaturas extremas, muestran la necesidad de emprender investigación enfocada hacia la variabilidad climática, debido a que el clima ejerce un gran impacto en los diferentes sectores de la población.

#### Objetivo:

- Elaborar un Sistema de Información Climatológica y de Riesgos para Tamaulipas, para facilitar la selección, almacenamiento, recuperación, análisis e intercambio de información de todos los elementos y variables de riesgo climatológico incluidas en el sistema utilizando el criterio de unidad de cuenca que será ligado a programas de ejecución independiente y las bases de datos que lo alimentan estarán vinculadas a programas del SIG y simulaciones de variables a un determinado nivel probabilístico con herramientas que permitan ver cada atributo en forma automática y simultánea.

#### Objetivos Específicos:

- Realizar la modelización de la dinámica de los elementos del tiempo y el clima mediante series de tiempo y períodos de retorno.
- Analizar los principales factores de riesgo climatológico que afectan al estado de Tamaulipas tales como: huracanes, sequías, heladas, granizadas y lluvias torrenciales, a diferentes niveles probabilísticos.
- Validar los índices de sequía meteorológica, combinando información de estaciones meteorológicas convencionales e imágenes de satélite.
- Evaluar las anomalías de los principales elementos climatológicos de interés para la gestión de los recursos hídricos, como son: balance hídrico, índices de humedad y evapotranspiración potencial.
- Analizar la distribución espacial y temporal de la variable temperatura y compararla con la temperatura de superficie generada por imágenes de satélite.
- Generar los tipos de climas, con información meteorológica capturada hasta la fecha.
- Capacitar recursos humanos en el área de la climatología con la finalidad de integrarlos a equipos multidisciplinarios que puedan proporcionar información útil y a tiempo a fin de minimizar los riesgos climáticos para los diferentes sectores productivos de la región.

#### Productos Esperados:

1. Elaborar un Sistema de Información Climatológico y de Riesgos para Tamaulipas (SICRET).
2. Modelos matemáticos y estadísticos para estandarizar las series incompletas y con datos erróneos. Caracterización y diagnóstico de la variabilidad climática del estado de Tamaulipas.

3. Cartografía de los factores de riesgo climatológico para Tamaulipas tales como: huracanes, sequías, heladas, granizadas y lluvias torrenciales, a diferentes niveles probabilísticos.
4. Cartografía de los índices de sequía meteorológica mediante la combinación de información de estaciones meteorológicas convencionales e imágenes de satélite. Sistema de detección y alerta de la sequía meteorológica.
5. Sistema para la gestión del recurso hídrico en el complejo suelo-ambiente.
6. Modificaciones de la temperatura ocasionada por la ubicación de las poblaciones y específicamente por el fenómeno de isla de calor (cartografía e imágenes de satélite).
7. Cartografía actualizada de los tipos de climas del estado de Tamaulipas mediante la clasificación de Koppen modificado por García (1982).
8. Banco de información climática a nivel diario de todas las estaciones meteorológicas que las instituciones oficiales manejan en la entidad y horaria en el caso de los observatorios.

**DEMANDA 4.2. ESTUDIOS ECOTOXICOLÓGICOS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES EN LA REGIÓN HIDROLÓGICA SAN FERNANDO – SOTO LA MARINA. (Modalidad a y b)**

Antecedentes:

En el estado de Tamaulipas se encuentran humedales de gran importancia para la preservación de la vida silvestre. De especial interés es la Laguna Madre, la cual recibe el agua superficial de la región hidrológica No. 25 San Fernando-Soto la Marina. Estas aguas superficiales atraviesan una zona de gran actividad agropecuaria, en la cual se utilizan plaguicidas que contaminan los humedales a causa del movimiento y transporte de estos productos desde los cultivos a los cuerpos de agua, poniendo en peligro los ecosistemas de la región. Sin embargo, existe un déficit en métodos analíticos para la detección de plaguicidas, en un sondeo realizado en dos de 42 ingredientes activos, que se expanden en la región solamente para 12 de ellos (28,6 %) se encuentran métodos analíticos descritos en la literatura oficial nacional e internacional. Por lo tanto, es necesario desarrollar métodos analíticos que permitan la identificación y cuantificación de plaguicidas en el ambiente. Se debe de contar además con la información fisicoquímica y biológica que permita hacer una evaluación de su movimiento, persistencia en el ambiente y toxicidad en los ecosistemas, con el fin de establecer si representan o no un riesgo para los organismos presentes en los humedales. Finalmente, se deben identificar la presencia de biomarcadores y bioindicadores para detectar la exposición y evaluar el impacto ambiental causado por el uso de plaguicidas, lo cual permitirá detectar los sitios afectados y la elaboración de las medidas preventivas necesarias para el desarrollo sustentable de la región.

Objetivo:

- Identificar los sitios contaminados con COP's en los cuerpos de agua de la Región hidrológica RH 25 y establecer el riesgo ecotoxicológico de estos compuestos en la Laguna Madre.

Objetivos Específicos:

- Validar la técnica de Microextracción en fase sólida para la determinación de Plaguicidas e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares.
- Monitoreo de la calidad del agua en la RH 25.
- Evaluación toxicológica de sedimentos en sitios contaminados.
- Evaluar el riesgo ecotoxicológico causado por COP en la Laguna Madre.

Productos Esperados:

1. Propuesta de NOM para métodos analíticos para la determinación de Plaguicidas e Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares.
2. Diagnóstico de la calidad del agua.
3. Identificación de fuentes de contaminación no puntual.
4. Base de datos con información toxicológica sobre Plaguicidas utilizados en Tamaulipas.
5. Detección de riesgos ecotoxicológicos y de salud pública.

**DEMANDA 4.3. CAPACIDAD DE CAPTURA DE CARBONO EN ECOSISTEMAS MIXTOS EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS. (Modalidad a)**

Antecedentes:

El calentamiento global podría provocar cambios significativos en los patrones climatológicos de la tierra, alterando ecosistemas y la estructura de la actividad humana. En las últimas décadas, la concentración de gases de invernadero se ha incrementado sustancialmente, produciendo lo que se denominaría un gran efecto invernadero.

Este proceso de liberación de carbono a la atmósfera es factible de revertir al proteger y conservar los ecosistemas arbóreos y arbustivos y mediante la reforestación y restauración de ecosistemas degradados. Lo anterior permitirá que exista una recaptura de CO<sub>2</sub> de la atmósfera. Este sistema conocido como captura de carbono, podrá contribuir de manera significativa a reducir el calentamiento global.

Llevar a cabo proyectos de este tipo en el Estado de Tamaulipas, requiere contar con métodos de medición confiables, que cumplan con las exigencias establecidas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y sean costo-eficientes para medir la captura y el almacenamiento de carbono.

Objetivo:

- Desarrollo de métodos de evaluación de la capacidad de captura de carbono en ecosistemas con elementos arbóreos y/o arbustivos, como un medio para generar alternativas de desarrollo rural mediante la formulación de proyectos de comercialización de carbono.

Objetivos Específicos:

- Formulación de funciones de biomasa.
- Desarrollo de un inventario de carbono en ecosistemas forestales.
- Establecimiento de una metodología de cuantificación de carbono capturado.

### Productos Esperados:

1. Obtener modelos matemáticos de biomasa para las especies arbóreas presentes en los diversos ecosistemas del estado de Tamaulipas.
2. Establecer una metodología que permita cuantificar de manera precisa las toneladas de carbono capturado en los distintos reservorios de las comunidades arbóreas.
3. Con los modelos matemáticos de predicción y el sistema de inventario establecer un sistema metodológico que permita evaluar otras comunidades vegetales, con la finalidad de ser reservorios de carbono.

### **DEMANDA 4.4. ESTUDIO APLICADO A DETALLE EN ECOSISTEMAS DE MONTAÑA DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL, EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS, MÉXICO. (Modalidad a)**

### Antecedentes:

En el estado de Tamaulipas los bosques constituyen el 1.7% del total nacional, las selvas el 4.0%, las zonas áridas el 5.0%, la vegetación halófila el 5.4% y el 1.7% de áreas perturbadas del total nacional (Inventario Nacional Forestal 2000). En un estudio sobre el Diagnóstico de los Recursos Naturales de Tamaulipas dentro del área forestal (Sánchez-Ramos et al. 2001), se determinó que con los 79,384 km<sup>2</sup> ocupa el 9º lugar en superficie forestal a nivel nacional, la producción maderable el lugar 25º y la no maderable el 5º lugar. En dicho estudio se validó y cuantificó la superficie forestal, la vegetación y fauna en escalas 1:250,000 y 1:50,000. Con estos resultados, se generó la necesidad de contar con información de mayor detalle (escala 1: 5,000), ya que las escalas utilizadas no dimensionan con precisión ecosistemas tan críticos como es el bosque mesófilo de montaña y la interfase selva-bosque. La Sierra Madre Oriental incluye la mayor parte de los ecosistemas forestales con importancia socioeconómica y ecológica, en un área comprendida en 21, 500 km<sup>2</sup> lo que corresponde al 27% de la superficie de Tamaulipas. Asimismo, es necesario precisar el estado sanitario (e.g. plagas, enfermedades, incendios, perturbación) de las masas forestales y proponer estrategias de manejo y conservación.

### Objetivos Generales:

- Realizar un estudio forestal detallado (escala 1: 5,000) de los ecosistemas de montaña de la porción tamaulipeca de la Sierra Madre Oriental.
- Determinar el estado de conservación y/o disturbio (e.g., plagas, incendios, deforestación) de cada uno de los ecosistemas presentes.

### Objetivos Específicos:

- Elaborar inventarios de la flora y la fauna asociada a los ecosistemas forestales de montaña dentro del área de estudio.
- Definir con exactitud la superficie (km<sup>2</sup>), la distribución (unidades UTM), la diversidad (índice de Shannon-Wiener) y la similitud (índice de Sorensen) de cada uno de los fragmentos naturales del bosque mesófilo de montaña en la Sierra Madre Oriental de Tamaulipas.



- Establecer las medidas de combate más adecuadas para los problemas sanitarios de los bosques de coníferas. Caso específico: Descortezadores de la madera (*Dendroctonus* spp., *Ips* spp) que causan en el estado entre el 50 al 70% de daño en los rodales naturales.
- Determinar mediante el uso de fotografía aérea (escala 1:5,000) los sitios prioritarios para el uso, manejo y conservación de los ecosistemas forestales de montaña.

Productos Esperados:

1. Inventario forestal y faunístico con atributo de estatus de protección en la NOM-ECOL-059-2000 y el CITES.
2. Mapa temático de los sitios prioritarios para uso, manejo y conservación, con base en los Indices de diversidad, similitud y manejo de uso forestal nacional (INE-SEMARNAT) e internacional (FAO).
3. Programa descriptivo sobre los efectos de perturbación de los ecosistemas afectados por la actividad antropogénica, los incendios forestales, sus implicaciones en la diversidad y las principales interacciones bióticas.
4. Programa de manejo apropiado para los principales ecosistemas de montaña en la Sierra Madre Oriental de Tamaulipas.

**DEMANDA 4.5. DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL INVENTARIO, MONITOREO Y VIGILANCIA FORESTAL DE TAMAULIPAS. (Modalidad a)**

Antecedentes:

El impacto de las actividades humanas en los diversos ecosistemas del estado requiere ser evaluado en forma dinámica y periódica para obtener un conocimiento más completo de los procesos ecológicos que se afectan, así como para poder estimar sus condiciones futuras. El entendimiento de esta dinámica requiere de metodologías que tomen en cuenta la dimensión temporal y espacial de la interacción entre procesos ecológicos y socioeconómicos, así como la búsqueda de parámetros que aporten datos para cubrir las necesidades de información sobre los posibles impactos ambientales que están teniendo lugar.

La disponibilidad actual de imágenes de satélites de observación terrestre ofrece un mecanismo para la observación global sobre una base regular de mediciones así como una herramienta útil para el desarrollo de un sistema de inventario y monitoreo forestal.

Objetivo:

- Desarrollar un sistema de información geográfica para el inventario y monitoreo para reforzar las funciones de protección y vigilancia forestal.

Objetivos Específicos:

- Determinar la superficie de cobertura de vegetación natural actual por cuenca hidrográfica, evaluando los procesos de deforestación que han sufrido a lo largo del tiempo aportando datos para la investigación de la condición que guardan los ecosistemas forestales.

- Identificar las actividades agrícolas y pecuarias actuales a nivel de cuenca para llevar a cabo una adecuada planeación del uso del suelo.
- Optimizar la capacidad en tareas de vigilancia y protección mediante el empleo de herramientas modernas que permitan una visión global y multitemporal de las actividades productivas que se llevan en el estado, detectando cambios no autorizados de manera oportuna.

Productos Esperados:

1. Una base de datos georeferenciada con una clara representación en el espacio geográfico que facilite las tareas de regulación de predios, permitiendo además su integración con otras capas de información generadas por diversas dependencias oficiales e instituciones académicas y de investigación.
2. Identificación de la distribución y proporción de los tipos de cobertura vegetal por cuenca hidrográfica a partir de la información de la cartografía INEGI de 1970 1.:250,000.
3. Identificación y cuantificación de la cubierta forestal natural actual a una escala 1:50,000 mediante el procesamiento digital de imágenes de satélite Landsat ETM (Enhanced Thematic Mapper) del año 2002.
4. Modelar las tendencias futuras de los cambios de uso del suelo y las tasas de deforestación generando la cartografía por cuenca hidrográfica a una escala 1:50,000 mediante el análisis de imágenes de satélite Landsat ETM del año 2002.
5. Establecer un sistema de monitoreo permanente vía satélite que permita identificar y cuantificar anualmente las tendencias de cambio de usos del suelo en el estado de Tamaulipas.
6. Identificar cambios significativos por su extensión de usos del suelo no autorizados mediante la comparación multitemporal de imágenes de satélite de Landsat TM anteriores al año 2002.
7. Diseñar mediante programación Visual-Basic la interface ajustada a las necesidades de manejo de la información cartográfica, bases de datos e imágenes del sistema de inventario, monitoreo y vigilancia de la SEMARNAT en un ambiente Arc-View 8.
8. Generación de una base de datos georeferenciada de las solicitudes de registros de la SEMARNAT integrando un levantamiento GPS de los predios registrados.

**DEMANDA 4.6. DETERMINACIÓN DE LOS SITIOS PRIORITARIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN TAMAULIPAS, A TRAVÉS DEL PROGRAMA DE ANÁLISIS DE OMISIONES DE CONSERVACIÓN (GAP). (Modalidad a y b)**

Antecedentes:

Tamaulipas carece de reservas ecológicas de jurisdicción federal, existiendo sólo cinco áreas naturales protegidas de administración estatal las cuales cubren 2.8% de su superficie. Estas reservas fueron establecidas por distintas razones, algunas de ellas desvinculadas de la protección de los recursos bióticos. En el año 2000, en respuesta a un creciente interés por la planeación en la protección de los recursos naturales de México, la CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad), propuso 13 áreas naturales terrestres y 5 marinas en Tamaulipas como prioritarias para la conservación. Si se establecieran dichas áreas incrementarían hasta el 23.7% la superficie protegida del estado.

Las actuales áreas protegidas se localizan principalmente en regiones con altitudes > 1000 – 2000 metros con clima templado y cubiertas principalmente por bosques de pinos, encinos y mesófilos de montaña. La región dominante del estado, en las planicies orientales de baja altitud, climas tropicales con vegetación xerófila y tropical se encuentran subrepresentadas en el actual sistemas de áreas protegidas.

El análisis del mapa de uso del suelo y cubierta terrestre de 1973, indica que las áreas con ecosistemas templados de bosque de pino, bosque de encino y bosque mesófilo, así como la selva mediana perennifolia y subperinnifolia y la selva mediana caducifolia y subcaducifolia rebasan el 12% de representación en las áreas protegidas actuales.

Los matorrales xerófilos son con 35% de superficie del estado, la categoría más ampliamente extendida en Tamaulipas. Sin embargo, menos del 1% de la superficie de este tipo de vegetación está incluida en las actuales reservas ecológicas.

El establecimiento de las áreas propuestas por la CONABIO dejaría cuatro comunidades subrepresentadas. Si se establecieran como reservas ecológicas las regiones propuestas, las omisiones de conservación estarían en las zonas de escasa altitud en los valles orientales del estado. Por lo que es necesario determinar en los actuales sitios con omisiones de conservación, las regiones que resguardan mayor diversidad biológica a fin de darles protección legal.

#### Objetivo:

- Determinar los sitios propicios para el establecimiento de áreas naturales protegidas en Tamaulipas, en base a las omisiones de conservación existentes en la actual de ANP's y la distribución de su biodiversidad.

#### Objetivos Específicos:

- Evaluar los sitios propuestos como potenciales áreas naturales protegidas, por parte de las distintas instancias de Gobierno (federal, estatal y municipal). Instituciones de educación superior y organizaciones no gubernamentales relacionadas con aspectos ambientales de Tamaulipas.
- Determinar los sitios prioritarios para el establecimiento de áreas naturales protegidas en Tamaulipas, a través de la metodología de análisis de omisiones de conservación (GAP); en base a las omisiones de conservación existentes en la actual ANP del Estado.

#### Productos Esperados:

1. Una base de datos georeferenciada en un sistema de información geográfica (SIG) de los sitios propuestos como ANP's para Tamaulipas. Una lista de información acerca de la ubicación geográfica, extensión y delimitación de los sitios propuestos, así como sus características ecológicas que la destacan para ser considerada como potencial ANP. Así mismo una matriz de priorización de los sitios propuestos, considerando 10 variables ecológicas y socioeconómicas propuestas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN, 1993) y el Instituto Nacional de Ecología (INE, 1996).

2. Un SIG en base a las cubiertas del Gobierno del Estado de Tamaulipas, incluyendo mapas digitales de características físicas (elevación, clima, fisiografía, ríos y arroyos y suelos) y ecológicas (tipos de vegetación potencial, divisiones florísticas, provincias mastofaunísticas y herpetológicas, mapa temático de la cubierta terrestre y uso del suelo de los años 1973, 1996 y 2000). Así mismo incluirá la información de las especies de Tamaulipas de tres fuentes principales: 1. Registros de colecciones científicas, 2. Banco de datos sobre las especies de vertebrados, plantas y hongos (CONABIO) y 3. Fuentes bibliográficas.
3. Para cada una de las especies estudiadas un modelo de habitat considerando las variables físicas y biológicas que determinan su presencia en la naturaleza. Para cada especie analizada, un mapa de distribución geográfica. Identificar los sitios idóneos para establecer las áreas naturales protegidas cubriendo las omisiones de conservación existentes en Tamaulipas.

#### **DEMANDA 4.7. ESTADO ACTUAL DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS DEL ESTADO DE TAMAULIPAS. (Modalidad a)**

##### Antecedentes

La base del desarrollo socioeconómico de cualquier región depende del estado de conservación de sus cuencas hidrológicas, inventariar la biodiversidad en los ecosistemas riparios de Tamaulipas y usar dicha información como índice de calidad de sus cuencas hidrológicas.

Dadas las dimensiones y biodiversidad de Tamaulipas se identifican cuatro regiones hidrológicas del Estado: la subcuenca Soto La Marina; Río Guayalejo; El Salado y la 25 del Río Bravo - San Fernando. Esta última es la más grande y típicamente Tamaulipeca, que incluye a dos de las cuatro áreas hidrológicas prioritarias propuestas por la CONABIO para Tamaulipas.

El desarrollo socioeconómico de Tamaulipas depende en gran medida de la buena planeación y administración de sus recursos hidrológicos. La pérdida y fragmentación del hábitat reduce la capacidad de las cuencas para captar el agua de lluvia. Tamaulipas puede ver limitado su crecimiento económico y social, si no conserva en buen estado sus cuencas hidrológicas, ya que los últimos años a sufrido una dura escasez de agua aunado a un crecimiento poblacional que demanda el vital líquido.

##### Objetivo:

- Estudiar la biodiversidad de las Regiones Hidrológicas como herramienta necesaria en la conservación y el uso sustentable del recurso agua del Estado de Tamaulipas.

##### Objetivo Específicos:

- Inventariar las especies de flora y fauna de las Regiones Hidrológicas del Estado.
- Hacer una evaluación de las condiciones actuales de la biota en dichas áreas.
- Elaborar una base de datos de la biota de las Regiones Hidrológicas.
- Generar información que permita definir las políticas de uso y aprovechamiento de los recursos naturales de las cuencas.
- Identificar cuencas como factibles Áreas Naturales Protegidas.

- Alternativas del uso y aprovechamiento de los recursos naturales en dichas áreas.

Productos Esperados:

1. Formación de recursos humanos a través de tesis de Licenciatura y de Maestría.
2. Folletos de divulgación como instrumento de transferencia de los resultados, generales y específicos para cada Región.
3. Modelos de simulación de manejo de comunidades y ecosistemas en riesgo para cada Región.
4. Sistema de Información Geográfica de las cuencas hidrológicas.
5. Diagnóstico y Plan de Manejo para cada una de las cuencas hidrológicas.
6. Base de datos de la biota de cada región hidrológica.