



## **A N E X O**

### **FONDO MIXTO CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE COAHUILA CONVOCATORIA 2008-C09**

## **DEMANDA ESPECÍFICA**

---

### **ÁREA 1. DESARROLLO EDUCATIVO Y SOCIAL.**

#### **DEMANDA 1.1 FACTORES QUE AFECTAN LA BAJA ACREDITACIÓN DE INVESTIGADORES DEL ESTADO DE COAHUILA EN EL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES (SNI).**

**Modalidad:** A.

**Antecedentes:**

El estado de Coahuila tiene una trayectoria educativa reconocida a nivel nacional. En sus instituciones de educación superior, algunas de ellas con más de un siglo de antigüedad, se han formado un número importante de profesionistas, no sólo de la entidad, también han sido numerosos los que han buscado y encontrado oportunidades de superación en los niveles de licenciatura y Posgrado en esta Entidad. En épocas más recientes, en las instituciones de educación superior de Coahuila se han formado e integrado grupos de investigación, los cuales, además de contribuir al conocimiento científico y tecnológico, han participado en la formación de recursos humanos en temas de sus especialidad e involucrando a los estudiantes en sus proyectos de investigación; también, han contribuido al desarrollo económico y social de la Entidad. Aunado a lo anterior, desde hace varias décadas, en Coahuila se instalaron una serie de centros de investigación y desarrollo tecnológico, los cuales agrupan un número importante de investigadores que también han contribuido al quehacer educativo, empresarial y social del Estado y del País. A partir de mediados de los 80s, el quehacer de los investigadores se ha visto incentivado por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), instituido por el gobierno federal a través del CONACYT. El SNI otorga reconocimientos a los científicos y tecnólogos del País de acuerdo a su trayectoria, y lo hace a través de un nombramiento y un estímulo económico. La pertenencia al SNI trae consigo otros beneficios, como es el acceder a fondos económicos para desarrollar ciencia básica y aplicada. A pesar de que en Coahuila se cuenta con una cartera importante de investigadores, la membresía en el SNI es relativamente baja. Los factores que han incidido en esta baja pertenencia van desde un desconocimiento del SNI y los beneficios que el pertenecer a él conlleva, hasta la falta de políticas institucionales que fortalezcan la consolidación de

investigadores y grupos de investigación. De ahí la necesidad de contar con un diagnóstico preciso de las causas de la baja acreditación de los investigadores de Coahuila en el SNI que sirva de partida para hacer propuestas encaminadas a incrementar, sustancialmente, la pertenencia a este Sistema.

**Objetivo General:**

Elaborar un diagnóstico de las causas que han limitado la baja pertenencia y permanencia de los investigadores del Estado de Coahuila en el Sistema Nacional de Investigadores.

**Objetivos Específicos:**

Hacer un análisis de las causas que han limitado la acreditación y permanencia de investigadores en el SNI en el Estado de Coahuila, tomando en cuenta el contexto regional,

Analizar los factores y sugerir políticas que favorecerían el incremento del número de adscritos al SNI, en el contexto actual en que se desenvuelven las instituciones educativas y centros de investigación del Estado de Coahuila,

**Productos Esperados:**

Documento con el diagnóstico que identifique los factores que influyen en la baja acreditación de los investigadores de Coahuila en el SNI.

Propuesta que incluya los mecanismos y estrategias para apoyar al investigador del Estado de Coahuila para su acreditación en el SNI, incluyendo el análisis de políticas nacionales e internacionales vigentes.

**Usuarios:**

Personal académico de instituciones educativas de nivel superior y centros de investigación del Estado de Coahuila.

Enlace:

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila / Departamento de Fortalecimiento de Capital Humano / 489- 3636 ; 489-3737 ; 417-6353.

**Indicadores:**

Se deberán considerar al menos tres de los siguientes indicadores:

1) Incremento en números absolutos de los investigadores de instituciones de Coahuila pertenecientes al SNI. Número de SNI de Coahuila por año

2) Incremento porcentual anualizado de los miembros del SNI de instituciones de Coahuila. (Nuevos SNI Coah./ SNI Coah. año anterior) X 100

3) Permanencia en el SNI de los investigadores de instituciones de Coahuila.

4) Porcentaje de pertenencia por periodos de años; ejemplo, el 15% de los SNI Coahuila tiene más de 15 años en el SNI, 25% tiene más de 10, 35% tiene mas de 5 y 25% tiene menos de 5 años.

5) Nivel promedio anualizado de los investigadores de las instituciones de Coahuila en el SNI. Promedio tomando en cuenta los niveles Candidato, I, II y III.

## **DEMANDA 1.2 SITUACIÓN Y POLÍTICAS DE MOVILIDAD DE RECURSOS HUMANOS DE LICENCIATURA Y POSGRADO DEL ESTADO DE COAHUILA.**

**Modalidad:** A.

### **Antecedentes.**

Entre los aspectos que más contribuyen al desarrollo académico de los profesores y estudiantes, se encuentra la práctica de la movilidad a través de estancias en la academia e industria (prácticas profesionales, estancias sabáticas, estancias de verano, estancias industriales, etc), reuniones de grupos y redes de colaboración (proyectos conjuntos), asistencia a cursos y talleres especializados, asistencia a congresos y foros, etc. Para llevar a cabo estas acciones se requiere de programas y políticas de movilidad soportados por recursos financieros específicos. En las instituciones de educación superior y centros de investigación del Estado de Coahuila se ha detectado una baja movilidad por falta de políticas específicas para llevar a cabo programas y acciones de movilidad de profesores (investigadores) y estudiantes, ya sea apoyados con fondos institucionales o bien con fondos externos, los cuales se ofrecen a través de convocatorias nacionales y extranjeras, en muy diversas modalidades. A la fecha no se tienen documentadas las causas que han originado que, inmersos en una dinámica de un mundo globalizado, la gran mayoría de las instituciones de educación superior de este Estado aún no hayan establecido planes y programas específicos de movilidad de estudiantes, profesores e investigadores, como lo tienen las universidades e institutos de reconocido prestigio. Los beneficios tangibles son inmediatos: superación de los cuadros académicos, acceso a infraestructura especializada para llevar a cabo experimentación de punta, asistencia a cursos y talleres dictados por especialistas de primer nivel, conocer en la práctica la realidad cotidiana de la industria, asistencia a foros donde se discuten, por los mismos autores, los adelantos mas recientes de la ciencia y la tecnología, etc. Hay que entender que la movilidad es parte del fenómeno de la globalización, y que por lo tanto hay que promoverla y practicarla, sólo así seremos capaces de incrementar nuestra

competitividad que indudablemente se verá reflejada en la mejora económica y bienestar de nuestra sociedad. Ante este panorama, es necesario llevar a cabo un diagnóstico con el cual se identifiquen y analicen las causas de la baja movilidad de estudiantes, profesores e investigadores de las universidades y centros de investigación del Estado de Coahuila y que de ahí surjan las acciones específicas a tomar para que ésta mejore sustancialmente.

**Objetivo General:**

Elaborar un diagnóstico de las causas de la baja movilidad de estudiantes, profesores e investigadores de las universidades y centros de investigación de Estado de Coahuila.

**Objetivos Específicos:**

Hacer un estudio cualitativo y cuantitativo de la movilidad de estudiantes, profesores e investigadores de las universidades y centros de investigación de Estado de Coahuila.

Identificar y analizar las políticas de movilidad de estudiantes, profesores e investigadores de las universidades y centros de investigación de Estado de Coahuila.

Identificar alternativas de solución

**Productos Esperados:**

Documento con el diagnóstico sobre la movilidad de estudiantes, profesores e investigadores de las universidades y centros de investigación de Estado de Coahuila.

El documento debe incluir una o varias propuestas de acciones específicas que favorezcan la movilidad de estudiantes, profesores e investigadores.

**Usuarios:**

Directivos y personal académico de instituciones educativas de nivel superior y centros de investigación del Estado de Coahuila.

Enlace:

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila / Departamento de Fortalecimiento de Capital Humano / 489- 3636 ; 489-3737 ; 417-6353.

**Indicadores:**

Se deberán considerar al menos tres de los siguientes indicadores:

1) Número de estudiantes, profesores e investigadores del Estado de Coahuila que llevaron a cabo acciones de movilidad, por año, en cualquiera de sus modalidades.

- 1) Número de acciones de movilidad por modalidad por año.
- 2) Incremento relativo en las acciones de movilidad anualizado.
- 3) Número de programas de movilidad por institución educativa
- 4) Número de instituciones educativas con las cuales se tienen convenios de colaboración y movilidad por institución educativa.
- 5) Recursos económicos destinados anualmente a la movilidad por año, por institución
- 6) Número de acciones de movilidad financiadas por recursos de otras instituciones (ej. Becas mixtas CONACYT).

### **DEMANDA 1.3 ESTABLECIMIENTO DE REDES ACADEMICAS PARA LA FORMACION DE RECURSOS HUMANOS EN PROGRAMAS DE POSGRADO**

**Modalidad:** C

**Antecedentes:**

Una de las riquezas del estado de Coahuila en materia científica y tecnológica es la de poseer instituciones de educación superior y centros públicos de investigación que ofertan un buen número de programas de posgrado, muchos de ellos reconocidos en el PNPC de la SEP-CONACYT. Sin embargo estos programas no atienden todas las áreas prioritarias del estado, enfocándose más hacia las ingenierías.

Aunque estatalmente existe un potencial humano de alto nivel, conformado principalmente por doctores y maestros en ciencia con una producción académica relevante, muchos de ellos miembros del Sistema Nacional de Investigadores, en general el grado de interacción entre ellos es relativamente bajo, situación que se presenta igualmente entre las instituciones a las que pertenecen

Es indiscutible que las capacidades de investigación, de producción científica en general (artículos publicados, dirección de proyectos de investigación, dirección de tesis de maestría y doctorado, producción de libros, etc.) y principalmente de formación de recursos humanos son absolutamente necesarios para el desarrollo de los sectores de bienes y servicios, y consecuentemente para el desarrollo del estado.

Por lo tanto y dado que una de las prioridades del estado es la formación de recursos humanos de nivel de posgrado, más que nunca es imperante la conjunción de esfuerzos a través de la formación de redes académicas que permitan ofertar y atender más eficientemente los programas de posgrado; en otras palabras las instituciones de educación superior y los centros públicos de investigación deben de colaborar entre sí, empleando esquemas que no alteren su buen funcionamiento. El

intercambio académico, tanto de recursos humanos (profesores y estudiantes), como de infraestructura (equipos, laboratorios, instalaciones), permite atender los problemas de interés regional.

**Objetivo general:**

Establecer redes académicas para una mejor formación de recursos humanos con nivel de posgrado.

**Objetivos específicos:**

- A. Generar las condiciones físicas y tecnológicas adecuadas para la correcta formación de recursos humanos.
- B. Favorecer la movilidad académica de profesores e investigadores con la finalidad de fortalecer los programas de posgrado.
- C. Establecer programas de posgrado interinstitucionales.
- D. Apoyar el inicio y/o desarrollo de proyectos de investigación interinstitucionales e interdisciplinarios.

**Productos esperados:**

- A. Diagnóstico de los grupos o cuerpos académicos de los programas de posgrado
- B. Modelo para la formación de redes académicas por áreas de conocimiento
- C. Reglas de operación de las redes académicas
- D. Propuestas de proyectos de investigación interinstitucionales e interdisciplinarios con participación de alumnos.

**Usuarios:**

Secretaría de Educación y Cultura, COEPES, Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, Instituciones de Educación Superior y Centros Públicos de Investigación.

Enlace:

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila / Departamento de Fortalecimiento de Capital Humano / 489- 3636 ; 489-3737 ; 417-6353.

**Indicadores:**

Se deberán considerar al menos tres de los siguientes indicadores:

- Número de grupos o cuerpos académicos.
- Número de redes académicas en formación.
- Profesores apoyando otros programas de posgrado.

- Número de propuestas de proyectos de investigación interinstitucionales.
- Número de alumnos participando en proyectos de investigación

## **DEMANDA 1.4 PROGRAMA INTEGRAL DE USO DE LA TECNOLOGÍA COMPUTACIONAL EN EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN SECUNDARIA.**

**Modalidad:** A.

### **Antecedentes:**

Es ampliamente reconocido en los ámbitos nacional e internacional que existen dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de la física. Estas dificultades se ven traducidas en diversos indicadores:

- a) Niveles de aprovechamiento escolar en el área de ciencias naturales,
- b) Índices de reprobación,
- c) Niveles de motivación de los estudiantes hacia el estudio de la física,
- d) Niveles de rendimiento de los estudiantes de secundaria en el área de ciencias naturales en el Programa Internacional de Evaluación a Estudiantes (PISA) organizado por OCDE,
- e) Nivel de interés de los estudiantes por ingresar a las de ingeniería y de ciencias naturales y exactas.

La educación de hoy debe brindar a los estudiantes oportunidades de desarrollo del pensamiento científico; favoreciendo el aprendizaje de las ciencias naturales de manera distinta a la tradicional. En este sentido, la Secretaría de Educación Pública federal construyó el programa sectorial de Educación, en él se expresan los objetivos, las estrategias y las líneas de acción que definirán la actuación de las dependencias y de los organismos federales que pertenecen a este sector. Uno de los objetivos del programa es el siguiente:

Impulsar el desarrollo y utilización de tecnologías de la información y la comunicación en el sistema educativo para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ampliar sus competencias para la vida y favorecer su inserción en la sociedad del conocimiento.

A través de la investigación, se deben generar nuevos conocimientos y desarrollos tecnológicos, que permitan darle cumplimiento a este objetivo.

En el ámbito regional, fue construido el sistema Integral del Fortalecimiento Educativo (SIFE) que es un modelo de gestión educativa con el que se pretende articular todas las acciones de la Subsecretaría de Educación Básica. El objetivo principal del SIFE

es integrar los esfuerzos de todos los agentes educativos para fortalecer el sistema de educación Básica y mejorar los resultados de aprendizaje.

En este sentido, se demanda el diseño, la validación y la masificación de un programa integral, mediante el cual los profesores y estudiantes discutan aspectos de la física apoyados por la tecnología computacional (sensores) y con actividades de aprendizaje diseñadas para favorecer el desarrollo de las competencias de los estudiantes de secundaria.

### **Objetivo general:**

Impactar en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de la física, a través de una didáctica diferente que usa sistemáticamente la tecnología computacional, para promover el desarrollo de competencias de los estudiantes de secundaria.

### **Objetivos específicos:**

- a) Llevar a cabo un diagnóstico de las causas del desempeño que han tenido los estudiantes de secundaria del Estado de Coahuila en el área de física en pruebas estandarizada del ámbito nacional e internacional.
- b) Desarrollar un conjunto de sensores, con el software y el hardware necesario, para usarlos como herramienta de apoyo al aprendizaje de diferentes áreas de la física en el nivel de secundaria.
- c) Construir y validar una metodología de trabajo en el aula que despierte el interés por el estudio de las ciencias y que promueva el desarrollo de las competencias de los estudiantes.
- d) Capacitar y actualizar a los profesores de física de secundaria del Estado de Coahuila para la implementación de la propuesta en el aula.

### **Productos esperados:**

- a) Documento con el diagnóstico sobre las causas del bajo desempeño que han tenido los estudiantes de secundaria del Estado de Coahuila, en el área de física en pruebas estandarizada del ámbito nacional e internacional. El documento debe contener el análisis de varias dimensiones: dificultades de aprendizaje (creencias erróneas), dificultades de la enseñanza, perfil profesional de los profesores de física, nivel de competencia evaluado en la prueba contra el nivel de competencia desarrollado en el aula, entre otros. Dicho documento será entregado al COECYT y a la Sub-Secretaría de Educación Básica del Estado de Coahuila para que se tomen las medidas pertinentes.
- b) Una tecnología computacional que incluye sensores, hardware y software que sirvan de herramienta de apoyo a la enseñanza de la física en secundaria.
- c) Un manual para los usuarios de los sensores.

- d) Manuales de prácticas de laboratorio donde se usen los sensores. Estos manuales incluirán los temas de física que abordan, las competencias que promueven, las secuencias didácticas sugeridas, los diagnósticos, los experimentos y las actividades de evaluación.
  
- e) La actualización de profesores para que utilicen la tecnología y la metodología validadas en el presente estudio, para el desarrollo de las competencias de los estudiantes. El programa de actualización se realizará en coordinación con la Subsecretaría de Educación Básica del Estado de Coahuila.

**Usuarios:**

Secretaría de Educación y Cultura, COEPES, Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, Instituciones de Educación Superior y Centros Públicos de Investigación.

Enlace:

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila / Departamento de Fortalecimiento de Capital Humano / 489- 3636 ; 489-3737 ; 417-6353.

**Indicadores:**

Se deberán considerar al menos tres de los siguientes indicadores:

Disminución del 10% de estudiantes con grados inferiores al mínimo requerido para aprobar el curso de Física en secundaria.

Incremento del 15% de la matrícula carreras de ciencias naturales.

Aumento del 15% en el rendimiento de los estudiantes en el área de ciencias, en las prueba PISA.

Aumento del 20% en el rendimiento de los estudiantes en el área de ciencias, en las prueba ENLACE.

Actualización del 80% de los profesores de física de secundaria del Estado de Coahuila para que usen la tecnología y la metodología sugeridas.

## DEMANDA 1.5 PROGRAMA INTEGRAL DE DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN EL ÁMBITO ESCOLAR DE LA PRIMARIA.

**Modalidad:** A.

### **Antecedentes:**

La Secretaría de Educación Pública implementa desde 2006 el programa de Evaluación Nacional de Logro Escolar (ENLACE). Esta es una prueba que tiene como principal objetivo proporcionar información diagnóstica de las habilidades y los contenidos que los alumnos evaluados no han logrado aprender bien en las áreas de español, matemáticas y ciencias naturales. ENLACE se aplica a los estudiantes de tercero a sexto de primaria y tercero de secundaria de todas las escuelas públicas y privadas de la república.

ENLACE establece cuatro niveles de acuerdo al dominio de los conocimientos y habilidades evaluados. Cada alumno se ubica en uno de los cuatro niveles de logro, de acuerdo al grado de dificultad de las preguntas que conteste correctamente. Los cuatro niveles de logro son: insuficiente, elemental, bueno y excelente.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de los porcentajes del rendimiento en el área de matemáticas, de los estudiantes de primaria de toda la república en los exámenes de ENLACE 2006 y 2007:

|      | <b>Insuficiente</b> | <b>Elemental</b> | <b>Bueno</b> | <b>Excelente</b> |
|------|---------------------|------------------|--------------|------------------|
| 2006 | 21                  | 61.4             | 16           | 1.6              |
| 2007 | 20.2                | 57.5             | 19           | 3.3              |

Fuente: <http://enlace2007.sep.gob.mx>

Estos resultados muestran que en 2006 el 82,5% de los alumnos de primaria, no tiene un nivel de desempeño bueno en la prueba ENLACE. En 2007 hubo una mejoría poco significativa en el desempeño de los estudiantes. Si bien es cierto que en el Estado de Coahuila, los estudiantes han tenido un desempeño superior al promedio nacional, es necesario diagnosticar la problemática y tomar decisiones encaminadas a mejorar los resultados de aprendizaje.

La educación de hoy debe brindar a los estudiantes oportunidades de desarrollo del pensamiento matemático; favoreciendo el aprendizaje de las matemáticas de manera distinta a la tradicional. En este sentido, la Secretaría de Educación Pública federal construyó el Programa Sectorial de Educación, en él se expresan los objetivos, las estrategias y las líneas de acción que definirán la actuación de las dependencias y de los organismos federales que pertenecen a este sector. Uno de los objetivos del programa es el siguiente:

*Elevar la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, cuenten con medios para tener acceso a un mayor bienestar y contribuyan al desarrollo nacional.*

La evaluación será un instrumento fundamental en el análisis de la calidad de la educación.

A través de la investigación, se deben generar nuevos conocimientos, que permitan darle cumplimiento a este objetivo.

En el ámbito regional, fue construido el sistema Integral de Fortalecimiento Educativo (SIFE) que es un modelo de gestión educativa con el que se pretende articular todas las acciones de la Subsecretaría de Educación Básica. El objetivo principal del SIFE es integrar los esfuerzos de todos los agentes educativos para fortalecer el sistema de Educación Básica y mejorar los resultados de aprendizaje.

En este sentido, se demanda el diseño, la validación y masificación de un programa integral, mediante el cual los profesores y estudiantes tratan aspectos de la matemática escolar con una metodología que promueve el desarrollo de las competencias de los estudiantes de primaria.

#### **Objetivo general:**

Impactar en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, a través de un enfoque didáctico diferente, para promover el desarrollo de competencias de los estudiantes de primaria.

#### **Objetivos específicos:**

- a) Llevar a cabo un diagnóstico de las causas del bajo desempeño que han tenido los estudiantes de primaria del Estado de Coahuila en el área de matemáticas en la prueba ENLACE.
- b) Construir y validar una metodología de trabajo en el aula que despierte el interés por el estudio de las matemáticas y que promueva el desarrollo de las competencias de los estudiantes.
- c) Impactar positivamente en el nivel de logro académico de los estudiantes de primaria del estado de Coahuila en la prueba ENLACE.

#### **Productos esperados:**

- a) Documento con el diagnóstico sobre las causas del bajo desempeño que han tenido los estudiantes de primaria del Estado de Coahuila, en el área de matemáticas en la prueba ENLACE. El documento debe contener el análisis de varias dimensiones: dificultades de aprendizaje, dificultades de la enseñanza, perfil profesional de los profesores de primaria, nivel de competencia evaluado en la prueba enlace contra el nivel de competencia desarrollado en el aula, entre otros.

- b) Manuales de actividades de aprendizaje. Estos manuales incluirán los temas de matemáticas que abordan, las competencias que promueven, las secuencias didácticas sugeridas, los diagnósticos y las actividades de evaluación.
- c) La actualización de profesores para que utilicen la metodología validada en el presente estudio, para el desarrollo de las competencias de los estudiantes de primaria.
- d) Manuales de prácticas para la preparación de alumnos en la prueba enlace.
- e) Diseño de una página Web al servicio de la comunidad con actividades de preparación, y evaluación pre-enlace a través de internet para diagnosticar las dificultades de los estudiantes de primaria en el área de matemáticas.

**Usuarios:**

Secretaría de Educación y Cultura, COEPES, Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, Instituciones de Educación Superior y Centros Públicos de Investigación.

Enlace:

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila / Departamento de Fortalecimiento de Capital Humano / 489- 3636 ; 489-3737 ; 417-6353.

**Indicadores:**

Se deberán considerar al menos tres de los siguientes indicadores:

Aumento del 30% en el desempeño académico de los estudiantes de primaria en el área de matemáticas.

Aumento en los porcentajes del logro de los alumnos de primaria del Estado de Coahuila en la prueba enlace con las siguientes metas:

|      | <b>Insuficiente</b> | <b>Elemental</b> | <b>Bueno</b> | <b>Excelente</b> |
|------|---------------------|------------------|--------------|------------------|
| 2009 | 15                  | 55               | 27           | 3                |
| 2010 | 11                  | 50               | 35           | 4                |
| 2011 | 6                   | 45               | 44           | 5                |

Actualización del 80% de los profesores primaria del Estado de Coahuila para que usen las metodologías sugeridas.

## **DEMANDA 1.6 DIAGNOSTICO DE LA VOCACION INDUSTRIAL DEL ESTADO DE COAHUILA Y SU ARTICULACIÓN CON LA FORMACION DE RECURSOS HUMANOS A NIVEL POSGRADO.**

**Modalidad:** A.

### **Antecedentes:**

Es reconocido que la capacidad innovadora de una sociedad, entendida en un sentido amplio, que comprende la innovación productiva, organizacional e institucional, es un factor clave en la determinación de la productividad y competitividad relativas a la economía. En el caso mexicano, el estancamiento de la productividad, así como la pérdida de competitividad sustentada sobre bases robustas son indicativos de dificultades en relación con su capacidad tecnológica e innovadora (1).

Varios Autores ya han avanzado en el análisis del actual Sistema Nacional de Innovación en México y coinciden en las diferencias que lo caracterizan: los esfuerzos de los actores involucrados se encuentran aislados y no han articulado una verdadera red de apoyo al desarrollo tecnológico; existen débiles eslabonamientos y flujo de conocimiento; falta entendimiento de las necesidades del sector productivo; hay una escasa colaboración entre empresas y falta de cooperación interinstitucional; la estructura está fragmentada; persisten el aislamiento, la falta de información y la duplicidad de esfuerzos (2).

Parte del tejido productivo de México está orientado a realizar actividades en las que los esfuerzos de innovación internos, en las empresas, no constituyen un elemento importante de su estrategia competitiva. Lo anterior es consecuencia del poco monto de recursos destinados a las actividades de I+D, la escasa infraestructura con que cuentan para dichas actividades y el reducido número de recursos humanos dedicados a dicha actividad (3).

Las características productivas que predominan en México se basan mayormente en el uso intensivo de mano de obra con poca preparación científica y tecnológica, lo que en parte se explica por el reducido número de investigadores integrantes de la fuerza de trabajo (4).

Un problema central de la política de CyT en América Latina es que existen lazos débiles entre las estructuras de generación y transmisión de conocimientos y los procesos de crecimiento económico e, incluso, de bienestar social (5).

Se carece de políticas públicas que fomenten la relación universidad-empresa para que los egresados de la educación superior, destacadamente los posgraduados, sean absorbidos por el sector productivo, público y privado, e incorporado a las actividades que generan valor. Aunado a lo anterior no se cuenta con organismos que promuevan la interacción de las partes.

Además, se puede afirmar que las IES representan el eslabón más débil del Sistema Nacional de Innovación, al carecer de políticas de largo plazo, del marco jurídico adecuado e incentivos permanentes para su vinculación con el sector productivo, que incluya la continua revisión y adaptación de los programas de estudio para responder con mayor claridad y certeza a las demandas del mercado y a las necesidades productivas y competitivas del País y en particular del Estado de Coahuila.

### **Objetivo general:**

Diagnosticar la vocación industrial del estado de Coahuila y su articulación con la formación de recursos humanos a nivel posgrado.

### **Objetivos específicos:**

- Detectar las áreas en los ámbitos económicos, que están teniendo mayor impacto en la absorción de egresados de nivel superior, destacadamente los postgraduados actuales y en prospectiva, y el grado de articulación con la oferta educativa estatal.
- Diagnosticar del estado actual de la relación universidad-empresa en el estado.
- Analizar los enfoques de los programas de estudios a nivel posgrado a campos de aplicación.
- Evaluar y proponer políticas públicas que fomenten la relación universidad-empresa, mismas que conlleven a la incorporación eficaz de los posgraduados en las actividades que generan valor para el estado.

### **Productos esperados:**

- Grado de absorción de postgraduados por área económica y por LGAC.
- Nivel de impacto de los PP por área.
- Programas de educación superior relacionados por área, destacando los de nivel posgrado.
- Diagnostico del estado actual de la relación universidad-empresa en el estado
- Documento con evaluación de los enfoques de los programas de estudios a nivel posgrado en el Estado e impacto en el sector industrial.
- Documento con propuesta de políticas publicas que fomenten la relación universidad-empresa.
- Taller interactivo.

### **Usuarios:**

- Secretaría de Educación del Gobierno del Estado
- SEP, Federal
- Instituciones de Educación Superior (IES) locales y foráneas
- Centros de Investigación
- Sector productivo (empleadores)
- Organismos de planeación para el desarrollo (públicos y privados)

Enlace:

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila / Departamento de Fortalecimiento de Capital Humano / 489- 3636 ; 489-3737 ; 417-6353.

**Indicadores:**

Se deberán considerar al menos tres de los siguientes indicadores:

- Número de Programas de educación superior relacionados por área, destacando los de nivel posgrado y su Impacto por LGAC.
- Número de postgraduados insertos en el mercado laboral por área económica y por LGAC.
- Número y especificación de políticas públicas que fomenten la relación universidad-empresa en el estado de Coahuila.
- Número de proyectos de IES con financiamiento total o parcial por el sector productivo.
- Impacto tecnológico de estos proyectos
- Relación de los tipos de enfoques de los programas de estudios a nivel posgrado en el Estado y el impacto en el sector industrial que estos generan.
- Taller interactivo y número de personal capacitado.

(1) C.f. FCCyT (2006)

(2) C.f. OECT-OEA (2005)

(3) C.f. FCCyT (2006)

(4) C.f. CIDE-UNAM (2006)

(5) C.f. CIDE-UNAM (2006)

**DEMANDA 1.7 POLÍTICAS QUE CONLLEVAN A LA CONSOLIDACIÓN DE LOS CUERPOS ACADÉMICOS (GRUPOS DE INVESTIGACIÓN) ADSCRITOS A LOS PROGRAMAS DE POSGRADO QUE OFERTAN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL ESTADO DE COAHUILA.**

**Modalidad:** A.

**Antecedentes:**

Las políticas públicas están relacionadas con aquellas cuestiones que son de interés general para la sociedad y que por ello devienen asuntos de carácter público (la seguridad, la economía, la salud, la educación, etc.). La Real Academia de la Lengua expresa que por políticas(s) se entiende(n) "las orientaciones o directrices que rigen la actuación de una entidad en un asunto o campo determinado".

De manera general, su implementación está a cargo de los organismos o instancias especializadas de la administración pública del Estado y, en los regímenes democráticos, para su diseño normalmente se procura y propicia la participación y el consenso de quienes están involucrados o concernidos con sus eventuales disposiciones. Por políticas públicas de la educación superior habrá que entender las disposiciones y regulaciones que, de manera concertada o no, orienten el desarrollo y las formas de funcionamiento, en este caso, de las IES o del ámbito de la educación superior.

Por otra parte, por estudios de posgrado se pueden entender todos aquellos estudios que son posteriores al ciclo de estudios de licenciatura o de estudios profesionales. En este sentido estrecho y restringido se suele entender el posgrado solamente como los grados académicos de maestría y de doctorado y los programas formales que conducen a ellos; en un sentido amplio, el posgrado incluye también los estudios de actualización y los programas estructurados como diplomados o especializaciones.

Al formar parte de la educación superior, no puede desligarse al posgrado de las políticas generales de la educación superior, aunque cabe distinguir aquellas que son propiamente políticas específicas sobre el posgrado. Habría que empezar reconociendo que el posgrado es un ciclo de estudios posterior al de la licenciatura, que se encuentra normalmente en las instituciones de educación superior (IES), y que las políticas de educación superior, por esa misma razón, afectan al posgrado. En general, la suerte del posgrado está atada a la situación y problemática de las IES.

De manera que la educación superior y las políticas respectivas son el contexto inmediato, sin el cual no puede entenderse la evolución del posgrado, particularmente en el caso de las universidades públicas, que es un sector de la educación superior que ha sido especialmente objeto de esas políticas por lo menos desde la década de los setenta. Y, por supuesto, un actor de gran importancia para el impulso y desarrollo del posgrado ha sido el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a partir de los años setenta, sobre todo para aquellas áreas y campos del conocimiento abocados a la investigación y al desarrollo tecnológico.

El Programa Nacional de Educación 2001-2006, en el subprograma dedicado a la educación superior, estableció 13 programas correspondientes a objetivos estratégicos. Al objetivo de ampliación de la cobertura con equidad tres programas relativos a: becas y financiamiento para estudios de tipo superior; ampliación y diversificación de la oferta del sistema de educación superior y creación de nuevos servicios e instituciones públicas; educación a distancia. Al objetivo de educación superior de buena calidad siete programas: fortalecimiento integral de las instituciones públicas de educación superior (PIFI); mejora del perfil del profesorado y consolidación de cuerpos académicos (PROMEP); atención a los estudiantes desde antes de su ingreso a la educación superior, durante su permanencia y hasta su egreso; enfoques educativos centrados en el aprendizaje; fortalecimiento del posgrado nacional (PFPN); fortalecimiento del servicio social; evaluación y acreditación de la educación superior. Al objetivo de integración, coordinación y gestión del sistema de educación superior, tres programas: planeación y coordinación de la educación superior; financiamiento de la educación superior y marco normativo.

En la parte relativa al diagnóstico de la educación superior hay algunos datos que conviene destacar relacionados con el posgrado: la matrícula en ese ciclo de estudios pasó de 1994 a 2000 de 66 mil estudiantes a 129 mil estudiantes, cantidad que representaba 6.3% de la matrícula general de educación superior que ese año alcanzó cerca de los dos millones 200 mil estudiantes.

También en el 2000 se ofrecieron 3,900 programas de posgrado; la matrícula estaba distribuida en los siguientes porcentajes: 22% en especialización, 71% en licenciatura y 7% en doctorado; las instituciones públicas atendían al 59.4 de la matrícula y las privadas al 40.6% restante. El PROMEP, 12 de 1996 al 2000, había otorgado 3,044 becas a profesores de universidades públicas para realizar estudios de posgrado en el país (2,200) y en el extranjero (824), se habían graduado 899 (516 en maestría, 363 en doctorado y 20 en especialidad); en ese periodo se habían otorgado a las universidades públicas 5,441 nuevas plazas de tiempo completo. Ese mismo programa había becado a 2,396 profesores de institutos tecnológicos desde 1998 y se habían graduado 419. El Programa de Superación Académica de la ANUIES, por su parte, había otorgado 2,196 becas a profesores de 1994 a 2000, de los cuales se habían graduado 949 (670 en maestría, 191 en doctorado y 88 en especialidad).

El Programa Especial de Ciencia y Tecnología de 2001-2006 plantea que la misión del sistema de ciencia y tecnología es fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país, apoyando la investigación científica de calidad, estimulando la vinculación academia-empresa y la innovación tecnológica en las empresas e impulsando la formación de recursos humanos de alto nivel. Para ello, entre otras cosas, considera fundamental: establecer políticas y programas para un apoyo creciente a la formación de recursos humanos de posgrado, la investigación y el desarrollo tecnológico, orientado a resolver los grandes problemas nacionales y a satisfacer las necesidades del país. Retoma algunas de las metas planteadas por la SEP en su programa e indica que “es importante señalar que estas metas previstas por la SEP podrán superarse a partir de la colaboración interinstitucional que resulte del PECYT” (71): contar, a partir de 2002, con planes estatales para el desarrollo de la educación superior y de la ciencia y la tecnología; lograr que en 2006 la matrícula de posgrado sea de 210,000 estudiantes, de los cuales 16 mil sean de doctorado; alcanzar una tasa de graduación en el posgrado en 2006 de 55%; conformar y publicar el Programa de Fortalecimiento del Posgrado Nacional (SEP-CONACYT) en el 2001; haber otorgado 5 mil becas en el marco del PROMEP; contar, en el 2001, con mecanismos de apoyo para la incorporación de nuevos profesores de carrera con estudios de posgrado; haber otorgado 5 mil nuevas plazas a profesores de carrera con posgrado, de acuerdo con sus programas de fortalecimiento institucional; constituir en el 2001 un mecanismo de financiamiento extraordinario que permita fortalecer los programas de posgrado de las IES; lograr que el número de nuevas becas crédito para la realización de estudios de posgrado se incremente anualmente, para pasar de 6 mil en el 2001 a 22,400 en 2006; lograr que el número de estudiantes que se gradúa anualmente en doctorado pase de 1,187 en el 2000 a 2,300 en 2006.

Entre las líneas de acción planteadas en el PECYT destacan: evaluar en el mercado laboral el impacto de los programas actuales de formación de recursos humanos de alto nivel; estimular la eficiencia terminal y la productividad de los posgrado nacionales; promover la acreditación de los posgrados nacionales para garantizar que cumplan con los criterios de excelencia académica; estimular la formación de redes de posgrado y programas regionales que permitan crear sinergias entre los 13 programas consolidados y los emergentes; apoyar programas en los que se encuentren integrados los niveles de especialidad, maestría y doctorado, para facilitar el tránsito de estudiantes de unos a otros; promover programas de doctorado que atiendan prioridades nacionales; alentar la conformación de redes de cooperación e intercambio académico entre las IES y entre éstas y los centros SEP- CONACYT.

En el año 2000, en el marco del Congreso Nacional de Posgrado, se planteó por parte de los XIV representantes de las instituciones organizadoras de esos congresos (UNAM, IPN y UAM), la iniciativa de conformar una asociación de instituciones con programas de posgrado. Al año siguiente en el XV Congreso Nacional se estableció el

Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado (COMPEPO) con el propósito de fortalecer y elevar la calidad de los estudios de posgrado y responder a las necesidades sociales del país. Entre sus objetivos está el de promover la colaboración interinstitucional, ser un espacio de análisis y discusión y el de ser una instancia de interlocución con las autoridades educativas. En 2003, dio a conocer un Programa Nacional de Desarrollo del Posgrado Nacional, elaborado con la participación de las diversas instituciones asociadas.

Es evidente que el posgrado ha sido objeto de atención creciente tanto del sector educativo como del sector científico en nuestro país, su crecimiento y consolidación constituye un factor estratégico para el desarrollo nacional y regional. Está ampliamente reconocido que, en el contexto de la globalización y en el auge progresivo del comercio mundial, el conocimiento es actualmente un factor primordial de competitividad económica. En ese sentido, suele enfatizarse la importancia de que se eleve en el país, de manera general, el grado de escolaridad de la población.

También están reconocidas las grandes asimetrías que mantiene México con respecto a sus socios comerciales en las tasas de cobertura de la educación superior y, dentro de ésta, del posgrado. De tal modo, que ahora el énfasis de las políticas públicas está puesto tanto en lograr una expansión que nos acerque a las tasas de cobertura de los países desarrollados, como en consolidar la calidad de la formación que proporcionan las instituciones de educación superior. Y esto, tanto en el ciclo de las licenciaturas como en el posgrado.

Parecería pues que los retos, ya en concreto en el Posgrado Nacional, consisten en la expansión y en la calidad, calidad que no se vislumbra sin grupos de investigación y cuerpos académicos consolidados. A estos retos habría que añadir, sin duda, el de la pertinencia social.

### **Objetivo general:**

Estudiar las políticas que impactan en la consolidación de cuerpos académicos (grupos de investigación) a nivel posgrado en el estado de Coahuila y diagnosticar el grado de desarrollo de los mismos.

### **Objetivos específicos:**

- Diagnosticar el estado actual de los cuerpos académicos (grupos de investigación) asociados a los programas de postgrado que se ofertan en Coahuila.
- Evaluar las políticas y en el nivel en el que éstas impactan para lograr la articulación y desarrollo de cuerpos académicos (grupos de investigación) asociados a los programas de postgrado que se ofertan en la región.
- Analizar el impacto de estas políticas en concordancia con los enfoques de los programas de estudios a nivel posgrado y sus campos de aplicación.
- Proponer políticas públicas que fomenten la creación, desarrollo y consolidación de cuerpos académicos (grupos de investigación), que conlleven a la dinamización de estos grupos en el corto plazo y a potenciar las

actividades de investigación y generación de nuevo conocimiento para la solución de problemas regionales, productividad y competitividad regional; así como a la incorporación eficaz de los posgraduados en las actividades que generan valor para el estado.

### **Productos esperados:**

- Diagnóstico del estado actual de los cuerpos académicos (grupos de investigación) asociados a los programas de postgrado que se ofertan en Coahuila.
- Diagnóstico y evaluación de las políticas actuales, y su grado de impacto en la articulación y desarrollo de cuerpos académicos (grupos de investigación) asociados a los programas de postgrado que se ofertan en la región, tomando en consideración los diversos enfoques de los mismos.
- Propuestas de políticas públicas a implantarse en áreas estratégicas del conocimiento para el Estado que acelere el desarrollo y consolidación de grupos de investigación.
- Taller interactivo que facilite el desarrollo de los grupos.

### **Usuarios:**

- Secretaría de Educación del Gobierno del Estado
- SEP, Federal
- Instituciones de Educación Superior (IES) locales y foráneas
- Centros de Investigación
- Sector productivo (empleadores)
- Organismos de planeación para el desarrollo (públicos y privados)

Enlace:

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila / Departamento de Fortalecimiento de Capital Humano / 489- 3636 ; 489-3737 ; 417-6353.

### **Indicadores:**

Se deberán considerar al menos tres de los siguientes indicadores:

- Número de cuerpos académicos (grupos de investigación) asociados a los PP que se ofertan en Coahuila y el nivel de evolución en el campo de conocimiento de los mismos (# en desarrollo, # en consolidación, # consolidados).
- Número de investigadores y tipo de registro en los sistemas estatales o nacionales de investigación por programa.
- Número y tipo de políticas que apoyan la articulación, desarrollo y consolidación de grupos de investigación.
- Cuantificación de los beneficios de dichas políticas.

- Plan maestro que contenga las políticas que permitan la consolidación de grupos de investigación en el Estado.
- Taller interactivo y número de personal capacitado.

## **DEMANDA 1.8 CREACIÓN DE UNA RED DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA QUE PERMITA POTENCIAR LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE LA REGION Y QUE DINAMICE LA CULTURA DE DIVULGACIÓN DEL ESTADO DE COAHUILA.**

**Modalidad:** A.

### **Antecedentes:**

La necesidad de crear una nueva cultura sobre el valor de la información, para obtener el máximo aprovechamiento de ésta en el desarrollo de ciencia y tecnología a través de aplicaciones y conocimientos con una aportación real que conlleve a un beneficio para la sociedad.

En el proceso de innovación o de investigación se hace necesario apoyarse en fuentes bibliográficas especializada, siendo la información técnica un elemento clave para que en una primera etapa el investigador pueda conocer el estado del arte referente a su problema de investigación, colocándolo en una expectativa real de los avances logrados en el campo de su interés, lo cual dará la pauta para la toma de decisiones respecto a la línea y alcance de su propuesta de desarrollo.

El reto es ofrecer alternativas para que todos sin excepción puedan tener acceso al conocimiento y la información especializada, lo cual solamente se puede obtener a través de redes de cooperación.

### **Objetivo general:**

Poner a disposición del público en general conocimientos especializados en temas multidisciplinarios a través de acceso remotos de recursos digitales generados en diversas instituciones del Estado así como bases de datos especializadas y otros recursos unificados en una Red abierta.

### **Objetivos específicos:**

- Integrar a las instituciones del Estado que estén en disposición de ofrecer información Especializada y establecer las directrices para el funcionamiento de la red.
- Generar las herramientas necesarias para la integración, intercambio, mantenimiento y disposición de la información, de acuerdo a estándares internacionales.
- Conformar un portal para poner a disposición la información a través de acceso remoto, basado en estándares internacionales para la disposición e intercambio de información.

### **Productos esperados:**

- Modelo para el desarrollo de una biblioteca digital especializada integrada con la aportación de recursos bibliográficos de instituciones del Estado más otros, que considere sistemas de seguridad para evitar plagio, sistemas para acceso, mantenimiento, disposición e intercambio de información.
- Información Científica y Tecnológica generada por instituciones educativas y de investigación en formato digital, considerando por lo menos artículos desarrollados en la institución, tesis de licenciatura y posgrado.
- Bases de datos especializadas para obtener artículos científicos y tecnológicos a texto completo, referenciales, citas, etc.
- Portal para poner a disposición la información a través de acceso remoto, basado en estándares internacionales para la disposición e intercambio de información.
- Sistemática de operación de la Red y Programa para la formación de grupos de monitoreo.

### **Usuarios:**

- Secretaría de Educación del Gobierno del Estado
- SEP, Federal
- Instituciones de Educación Superior (IES) locales y foráneas
- Centros de Investigación
- Sector productivo (empleadores)
- Organismos de planeación para el desarrollo (públicos y privados)

Enlace:

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila / Departamento de Fortalecimiento de Capital Humano / 489- 3636 ; 489-3737 ; 417-6353.

**Indicadores:**

Se deberán considerar al menos dos de los siguientes indicadores:

- Numero de consultas a los recursos puestos a disposición.
- Numero de publicaciones, tesis u otros recursos bibliográficos elaborados en instituciones del Estado y puestos a disposición.
- Numero de integrantes de la red.



## **A N E X O**

### **FONDO MIXTO CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE COAHUILA CONVOCATORIA 2008-C09**

### **DEMANDA ESPECÍFICA**

---

#### **ÁREA 2. SALUD.**

**DEMANDA 2.1 DESARROLLO E IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA PERSONAL DE SALUD EN SISTEMA DE TELEMEDICINA, PROTOTIPOS TECNOLÓGICOS Y EXPEDIENTE ELECTRÓNICO UNIVERSAL, ENTRE CENTROS DE ATENCIÓN PRIMARIA Y CENTROS HOSPITALARIOS DE TERCER NIVEL.**

Modalidad: **B**

#### **Antecedentes:**

Dada la insuficiencia en el número de personal médico especializado, los servicios de salud pública -nacional y estatal-, enfrentan situaciones de rezago en la atención del creciente número de derechohabientes. La mayoría de los pacientes reciben su atención, no en clínicas de tercer nivel que concentran el mayor número y variedad de especialistas y en las que se cuenta con mayor herramental de tratamiento y diagnóstico, sino en centros de atención de primer nivel y rurales.

Se puede lograr una mejor atención médica implementando un sistema de telemedicina en el estado que cuente con la capacidad de: 1).- realizar intercambios de archivos e imágenes; 2).- llevar a cabo teleconferencias entre médicos generales y especialistas de segundo y tercer nivel para confirmación u orientación de diagnósticos; 3).- establecer programas de formación continua de estudiantes y médicos generales.

Es necesario, conjuntamente con la implementación del sistema de telemedicina en el estado, diseñar e implementar un programa de capacitación y educación médica continua a personal médico, de enfermería, trabajo social y administración, mediante la estandarización de protocolos así como la utilización de prototipos de herramental médico digital. .

Mediante la Telemedicina se generaría un incremento en la calidad, cantidad y diversidad de la educación médica continua e investigación, con la interacción continua de especialistas y médicos generales, además de proporcionar educación a

distancia mediante conferencias, simposios, consultas, evaluación además de incorporación de tecnología de punta en sistemas de telecomunicación, computación y conectividad.

**Objetivo General:**

Diseñar y desarrollar programas de educación y capacitación médica, para su integración a y su interacción con un sistema de telemedicina y prototipos de herramienta médico digitalizado.

**Objetivos Específicos:**

1. Diseñar y desarrollar manuales y protocolos de uso para el sistema de telemedicina de la SSA .
2. Diseñar y desarrollar manuales operativos y protocolos de uso para prototipos de digitalización de herramienta médico.
3. Capacitar a personal de la SSA en el uso del expediente electrónico Universal.
4. Establecer procedimientos y manuales para realizar videoconferencias para educación a distancia de personal médico, de enfermería, trabajo social y administrativo de la SSA.
5. Diseñar modalidades operativas de interacción a distancia entre médicos generales y personal de salud de la SSA, con especialistas de la Secretaría, con fines educativos y asistenciales.
6. Desarrollar trabajos de investigación en áreas de Tecnología aplicadas a la salud.

**Productos Esperados:**

- a) Programas de entrenamiento en tecnologías Biomédicas de vanguardia para personal de salud de la SSA.
- b) Programas de Capacitación para personal de salud en:
  - Teleconsulta.
  - Telediagnóstico.
  - Educación Virtual.
  - Uso de Expediente Clínico Electrónico Universal.
  - Uso de Tecnología Biomédica a distancia.
  - Manual operativo y de de protocolos de Prototipos digitales.

- Manual de operativo y de protocolos en sistema de Telemedicina.
- Mapa demográfico y de salud de la población de la SSA en formato electrónico.

**Usuario:**

Secretaría de Salud del estado de Coahuila

Enlace:

Dr. Jesús Canales Buendía  
(844) 4 39 11 21

**Indicadores de impacto:**

- Incremento en niveles de capacitación y especialización de personal médico de la SSA.
- Aumento en la calidad de la atención médica.
- Mejora en servicios de atención en clínicas rurales y de primer nivel.
- Disminución % en traslados de pacientes a centros de atención de tercer nivel.

**DEMANDA 2.2 DESARROLLO E IMPLANTACION DE PROTOTIPOS DE EQUIPAMIENTO MÉDICO DIGITALIZADO PARA EL SISTEMA DE TELEMEDICINA Y EXPEDIENTE ELECTRÓNICO UNIVERSAL ENTRE CENTROS DE ATENCIÓN PRIMARIA Y CENTROS HOSPITALARIOS DE TERCER NIVEL.**

Modalidad: **B**

**Antecedentes:**

Históricamente, los servicios de salud estatales enfrentan un rezago en su capacidad de atención médica especializada. Este rezago se hace aún mayor en áreas geográficamente alejadas de los grandes centros de población, ya que solamente en las ciudades con mayor número de habitantes es donde se concentra el mayor número de especialistas y la mayor variedad de ellos. Sin embargo, aún éstos, se encuentran las más de las veces sobrepasados en su capacidad de atención, dado el número creciente de demandas de atención especializada. Muchas de estas demandas surgen de los centros sin especialistas que, en aquellas ocasiones en que sus médicos tienen dudas sobre el posible diagnóstico, canalizan a los pacientes hacia los centros en los que se puedan diagnosticar con mayor seguridad. Esta situación ocasiona retrasos en los tratamientos, costos de traslado de pacientes, sobrecarga de los especialistas y en general un deterioro de la eficiencia de los tratamientos a los derechohabientes.

La anterior problemática puede ser resuelta o disminuida sustancialmente de contar con la capacidad de referir a los especialistas, no a los pacientes, sino su historial clínico, apoyado con imágenes digitales que lo sustenten gráficamente. Esto se hace posible a través de la telemedicina, término general que se refiere a la capacidad de enviar y recibir archivos, imágenes e incluso interactuar uno a uno (verbal y por medio de imágenes; teleconferencia) por medios electrónicos.

El instrumental médico hospitalario ha evolucionado notablemente en los últimos años, convirtiéndose a equipos capaces de digitalizar imágenes e información que pueden ser guardadas en computadores o enviadas a archivos o centros de diagnóstico lejanos. Sin embargo, el equipamiento de los sistemas estatales permanece, las más de las veces, en una etapa previa que carece de esas capacidades. Su conversión a sistemas digitales o el desarrollo de equipos con esa capacidad marcaría una diferencia fundamental en las eficiencias de los servicios médicos que se prestan. Ambas posibilidades son alcanzables impulsando local o regionalmente el desarrollo de las habilidades tecnológicas en esta área.

### **Objetivo General:**

Diseñar y desarrollar prototipos de equipamiento médico digitalizado, para su integración a y su interacción con un sistema de telemedicina.

### **Objetivos Específicos:**

- Digitalizar los equipos médicos con los que cuenta el sistema de salud
- Desarrollar prototipos digitales de los equipos médicos más comunes
- Realizar lo anterior, incluyendo las aplicaciones, las interfases para dispositivos, el diseño de las bases de datos necesarias y, la conectividad a un sistema de telecomunicaciones.

### **Productos Esperados:**

- *Sistema de digitalización en servicios para- clínicos como: Laboratorio, Rayos X, Patología y otros.*
- *Prototipos de digitalización de equipamiento medico y su integración digital en áreas de Pediatría, Ginecología, Otorrinolaringología, Neumología, Cardiología, Dermatología, Psiquiatría, Gastroenterología, Patología, Rayos X e Imagen, Hematología y Odontología*
- *Prototipos digitales de: Otoscopio, ECG, Microscopio, Laringoscopio, Oftalmoscopio, Endoscopio, Dermatoscopio, Termómetros, Estetoscopio, Monitor remoto de signos vitales.*
- *Integración de los prototipos a Expediente Electrónico Universal con integración de las imágenes e información obtenidas*
- *Integración de los prototipos a sistemas de Teleconsulta, Telediagnóstico , Teleconferencias entre especialistas y médicos Generales.*

- *Integración de los prototipos a 4 Unidades de Consulta especializada Virtual remota.*

**Usuarios:**

Secretaría de Salud del Estado de Coahuila

**Usuario de la Investigación:**

Secretaría de Salud del estado de Coahuila

Enlace:

Dr. Jesús Canales Buendía

(844) 4 39 11 21

**Indicadores de impacto:**

- *Aumento de diagnósticos especiales realizados en centros de atención médica general.*
- *Disminución en número y costo de traslado de pacientes.*
- *Disminución en tiempo de espera para atención médica especializada.*
- *Disminución de sobre-demanda en tiempo de atención de médicos especializados.*
- *Aumento de capacidades y habilidades de personal de atención médica no especializado*



Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

## A N E X O

### FONDO MIXTO CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE COAHUILA CONVOCATORIA 2008-C07

## DEMANDA ESPECÍFICA

---

### ÁREA 3. RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE.

#### DEMANDA 3.1 MONITOREO SISTEMÁTICO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE USO Y CONSUMO DE LA REGIÓN SURESTE DE COAHUILA

**Modalidad:** D

**Antecedentes:**

La calidad del agua de abasto de la población se ve fuertemente afectada por la naturaleza del sustrato geológico de donde se extrae. En la región Sureste de Coahuila, las actividades minera, de fundición, refinación de metales e industria de la transformación afectan dicha calidad; las repercusiones que ésta tiene sobre la salud humana son tantas y tan variadas, que se hace necesario contar con un monitoreo frecuente, detallado y preciso de su contenido de agentes xenobióticos, principalmente aquellos fácilmente incorporables a la cadena alimenticia.

Por la limitación en infraestructura analítica que se tiene en la región, el control de la calidad que se le practica al agua de abasto de las principales ciudades de Coahuila, está limitado a la determinación de sus características físico químicas más generales. Para remediar esta situación, se propone equipar un laboratorio que se encargue de monitorear -en el agua de abasto de la ciudad de Saltillo- la presencia de metales, metaloides y otros agentes xenobióticos acotados por instituciones mundiales de salud por su alto grado de toxicidad, agentes cuya presencia máxima permisible se ha limitado en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes (y en revisión), para asegurar la calidad del agua potable y con esto asegurar la salud de la población expuesta.

Coahuila es un estado de clima desértico con recursos hidrológicos escasos. La poca precipitación pluvial, el alto grado de evaporación en la región, aunado a la falta de difusión y cultura para el cuidado y conservación del agua, han llevado a una situación difícil en la que la cantidad disponible solo alcanza para satisfacer parcialmente las necesidades actuales en el Estado. El agua es extraída de una profundidad cada vez mayor, donde el contenido de elementos tóxicos es muy elevado. En regiones como

La Laguna, es alarmante el contenido de arsénico y otros elementos tóxicos que fácilmente se integran a la cadena alimenticia. La presencia de metales pesados y otros agentes xenobióticos en el agua potable puede relacionarse con padecimientos renales, diabetes mellitus (arsénico y cromo), hipertensión arterial (cadmio y flúor) o cáncer (arsénico y cromo). Cada una de estas patologías es de alta relevancia en la salud pública, debido a que se ubican dentro de las primeras 10 causas de mayor morbilidad en el país, por lo que los resultados del proyecto podrían incidir favorablemente en la prevención de estos padecimientos. Por la elevada actividad minera e industrial de la región es imprescindible un monitoreo y control continuo y eficiente de las descargas potencialmente contaminantes, para evitar riesgos de contaminación de los acuíferos de donde se obtiene el agua para uso agrícola, ganadero y consumo humano.

La Norma Oficial Mexicana vigente para monitorear la calidad del agua potable (NOM-127-SSA1-1994) hace énfasis particular en el contenido de arsénico, por los efectos que ha mostrado sobre la salud humana, sin embargo no incluye otros elementos tan tóxicos como el arsénico mismo, tales como: talio, antimonio, berilio y selenio, entre otros, los que se encuentran acotados en la legislación de la USEPA (2003). En la actualidad se estudia un proyecto de norma (PROY-NOM-SSA1-250-2007) cuya implementación requerirá la medición de Antimonio, Boro, Molibdeno, Níquel y Selenio, así como la medición Cadmio y Plomo a los que se les reducen los límites máximos permisibles, requerimiento que exigirá desarrollar la capacidad de medición de estos metales y metaloides por parte de los organismos responsables.

Cabe indicar que se espera que la normatividad mexicana se ajuste a la normatividad vigente en otros países, como las actuales consultas al respecto parecen indicar.

Cuando ello ocurra nos enfrentaremos a la siguiente realidad:

- Regionalmente no existe infraestructura adecuada para dar seguimiento a la nueva norma
- No se cuenta con el personal técnicamente capacitado para realizar los análisis necesarios
- No se tienen implementados los métodos analíticos suficientes para la detección de metales y metaloides a las concentraciones a las que ha sido demostrada su toxicidad

Es necesario que en el futuro inmediato, además del análisis de pH, conductividad, dureza y alcalinidad que se le realiza de manera periódica y sistemática al agua potable (y a sus fuentes de suministro), se establezcan técnicas precisas que permitan la determinación confiable del contenido de metales pesados y metaloides como Plomo(II), Cadmio(II), Cinc (II), Cobre (II), Aluminio (III), Mercurio(II), Cromo (III y VI), Manganeso(II, III y (V), (Fluor (I), Arsénico (III), Arsénico (V), Selenio(II), Talio (I y III), Antimonio, Bismuto y Telurio. Tener la capacidad de hacerlo, a la vez de realizar un monitoreo constante de los niveles de contenidos de éstos, permitirá evaluar los riesgos potenciales de salud a los que esta expuesta la población, al tiempo que posibilitará establecer medidas de control para disminuir o evitar dichos riesgos.

### **Objetivo General:**

Adecuar un laboratorio regional capaz de cuantificar y caracterizar los elementos (metales y metaloides) potencialmente tóxicos -de acuerdo al proyecto de norma (PROY-NOM-SSA1-250-2007- que afectan la calidad del agua para uso agrícola y consumo de la población saltillense.

### **Objetivos Específicos:**

- Desarrollar o implantar métodos de análisis químico para detectar contaminantes, a nivel de trazas, del agua de las principales fuentes de abasto de Saltillo.
- Caracterizar y cuantificar la presencia de metales y metaloides potencialmente tóxicos, no contemplados en la Norma Oficial Mexicana y considerados en la PROY-NOM-SSA1-250-2007 bajo estudio, que afecten la calidad del agua de uso y consumo humano en la región Sureste de Coahuila.

### **Productos Esperados:**

- Laboratorio instrumentado con capacidad para realizar las mediciones de metales y metaloides proyectadas en la PROY-NOM-SSA1-250-2007, así como los métodos analíticos cuantitativos (ya sea su desarrollo, validación o adaptación) para detectar metales y metaloides en muestras de agua
- Diseño y adaptación de un programa de monitoreo que, con base a la naturaleza de los parámetros, contemple desde los aspectos de muestreo hasta la interpretación de resultados; incluyendo aspectos analíticos y estadísticos
- Documento con el diagnóstico de la presencia de los contaminantes considerados, su impacto, y la infraestructura analítica existente
- Identificación e implementación de alternativas tecnológicas para la prevención y control de los contaminantes
- Documento con las estrategias para la transferencia de los resultados a los usuarios potenciales
- Programa de formación de recursos humanos (del sector usuario) y participación comunitaria

### **Usuario:**

- Comisión Estatal del Agua y Saneamiento de Coahuila.
- Secretaría de Salud del Estado.
- Comisión Nacional del Agua.
- Población Potencialmente Expuesta.

Enlace:

Secretaría de Salud / Laboratorio Estatal de Salud Pública (844) 412 1831 y 418 3939

**Indicadores:**

Se deberán considerar al menos tres de los siguientes indicadores:

Mejora sostenida de la calidad del agua de abasto a la población saltillense.

Mayor y mejor seguimiento de la calidad del agua de las fuentes de suministro para potabilización.

Capital Humano

Capital Intelectual

Innovación de producto nuevo o proceso