

**FONDO MIXTO**  
**CONACYT-GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA**  
**CONVOCATORIA 2015-01**

**DEMANDA ESPECÍFICA**

**Área 1. Educación**

**Demanda Única. DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTENIDOS DIGITALES CONDUCENTE A LA MEJORA DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PARA LAS ASIGNATURAS DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA A NIVEL SECUNDARIA EN EL ESTADO DE PUEBLA.**

**Modalidad:** A. Investigación Científica  
A2) Aplicada

**Antecedentes.**

Una economía basada en conocimiento es aquella cuyo funcionamiento se sustenta de manera predominante en la producción, distribución y uso intensivo del conocimiento y la información. Así en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND), se establecen las metas nacionales, así como los objetivos, estrategias y líneas de acción para avanzar a un México con educación de calidad.

En el enfoque transversal “México con educación de calidad” del PND 2013 – 2018, en la línea de acción, de la estrategia 1 denominada “Democratizar la productividad”, se hace referencia a “Diseñar e impulsar, junto con los distintos órdenes de gobierno y la sociedad civil, la puesta en marcha de actividades dirigidas a la creación y fortalecimiento de la infraestructura tecnológica adecuada para el aprendizaje a través de plataformas digitales”. Así mismo, en la línea de acción de la estrategia 3.3.5 “Posibilitar el acceso universal a la cultura mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y del establecimiento de una agenda digital de cultura en el marco de la estrategia digital nacional” del objetivo 3.3 “Ampliar el acceso a la cultura como un medio para la formación integral de los ciudadanos” del mismo enfoque transversal, se hace referencia a “Crear plataformas digitales que favorezcan la oferta más amplia posible de contenidos culturales especialmente para niños y jóvenes. Estimular la creación de proyectos vinculados a la ciencia, la tecnología y el arte, que ofrezcan contenidos para nuevas plataformas”.

Por otro lado, dentro del Programa Nacional Sectorial de Educación, en los objetivos 1, “Asegurar la calidad de los aprendizajes en la educación básica y la formación integral de todos los grupos de la población” y 5, “Promover y difundir el arte y la cultura como recursos formativos privilegiados para impulsar la educación integral”, se establecen las siguientes estrategias:

“1.5. Dignificar a las escuelas y dotarlas de tecnologías de la información y la comunicación para favorecer los aprendizajes”.

“5.5. Fortalecer el acceso de la población estudiantil y docente a la cultura, con el uso de las tecnologías digitales”.

Con relación al Estado de Puebla se hace referencia a la alineación del Plan Estatal de Desarrollo 2011–2017 del Estado de Puebla (PED), con el PND 2013-2018. El objetivo 2.3.4 “Fomentar el desarrollo de la ciencia, la tecnología, las humanidades y la innovación”, en sus líneas de acción establece:

“Promover el uso de nuevas tecnologías de información y comunicaciones, siempre y cuando se asegure que quienes reciban dichas tecnologías tengan el conocimiento y las habilidades para su uso educativo o productivo”.

“Fortalecer los programas de difusión y divulgación de la ciencia, tecnología e innovación entre los diferentes sectores”.

En los últimos años, el Estado de Puebla ha alcanzado avances importantes en el desempeño académico de sus estudiantes de educación básica, sin embargo, ante el progreso vertiginoso que en la entidad se está teniendo, resulta primordial garantizar que los estudiantes que en los años venideros alcancen la educación media superior y superior, además de contar con los conocimientos y habilidades básicas necesarias, tengan una preferencia marcada por las ocupaciones relacionadas con la tecnología y la ciencia, que permita el desarrollo local de procesos de innovación con la finalidad de atender las necesidades de los distintos sectores en el Estado.

Apoyando lo anterior, la Secretaría de Educación del Estado de Puebla, ha decidido implementar el “Programa Estatal de Difusión y Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología”, con este programa se tiene contemplado que un alto porcentaje de los egresados de secundaria opten por continuar su educación con carreras relacionadas con la ciencia y la tecnología a nivel licenciatura, por un lado, y por otro, apoyar en cuanto a conocimientos a aquellos estudiantes que opten por carreras técnicas (Técnico Superior Universitario).

Aunado a lo anterior, se hace referencia que en el año 2011 la Secretaría de Educación Pública Federal (SEP), publicó en el Diario Oficial de la Federación los acuerdos secretariales 592 y 593, en las fechas 19 de agosto de 2011 y 22 de agosto de 2011 respectivamente, acuerdos vigentes que definen los contenidos curriculares para las asignaturas de ciencias y tecnología en el nivel secundaria. Estos cambios implican nuevas formas y herramientas de enseñanza haciendo uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Lo que posibilita la oportunidad de crear y utilizar nuevos soportes de transferencia de conocimientos que se adapten a estas nuevas herramientas y formas de comunicación a partir de contenidos didácticos.

En el caso del Estado de Puebla, según datos del Sistema de Información Estadística Educativa (SNNIEE), el número de secundarias en sus tres modalidades (general, técnica y telesecundaria), es de 1925 planteles, atendiendo a una población de 311,803 estudiantes.

Así mismo, el Gobierno de Puebla ha instaurado a través de distintos programas durante los últimos cuatro años, 1482 aulas digitales en 1000 escuelas. Con la finalidad de apoyar esta iniciativa y darle un uso pertinente y eficiente a dicha infraestructura, así como atender los objetivos planteados tanto en el PND 2013-2018 como cubrir las necesidades

expresadas en el PED 2011–2017 del Estado de Puebla, se requiere desarrollar un **Sistema de Contenidos Digitales (SCD)**, para la educación media básica, que primordialmente asista a educandos y docentes con los conocimientos requeridos en las asignaturas de ciencias y tecnología de las tres modalidades de nivel secundaria en el Estado de acuerdo con los planes y programas de estudio vigentes. Así también realizar la capacitación de los docentes de cada una de las escuelas secundarias participantes para el uso y administración del sistema con la finalidad de que dominen las técnicas instruccionales, así como el uso de las herramientas materiales y digitales para las asignaturas de Ciencias y Tecnología.

### **Indicadores de impacto.**

1. Número de estudiantes incorporados a las asignaturas de ciencias y tecnología en el nivel de educación media básica.
2. Incremento en los resultados positivos de alumnos de educación media básica en la evaluación de las pruebas ENLACE y PISA.
3. Incremento en el número de aulas digitales de escuelas secundarias que se integran al Sistema de Contenidos Digitales.
4. Número de profesores de educación media básica en las asignaturas de ciencias y tecnología capacitados.
5. Incremento en el número de estudiantes que ingresen a carreras relacionadas con las ciencias y la tecnología por motivo de la presente Demanda.

### **Objetivo general.**

Desarrollar e implementar un Sistema de Contenidos Digitales (SCD) conducente a la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el nivel medio básico para las asignaturas de ciencias y tecnología en 500 escuelas secundarias que cuentan con aulas digitales en el Estado de Puebla.

### **Objetivos específicos.**

1. Diseñar y ejecutar un Proyecto de Intervención que incluya un diagnóstico que permita conocer los procesos de enseñanza-aprendizaje previo a la implementación del SCD, así como las condiciones de la infraestructura informática de las secundarias seleccionadas como usuarias del sistema; un plan de implementación del SCD; y una propuesta metodológica para el seguimiento y evaluación de la implementación del sistema.
2. Desarrollar e implementar un SCD que integre la adaptación de los contenidos de las asignaturas de ciencias y tecnología de nivel medio básico a un formato digital, de acuerdo con los planes y programas de estudio vigentes; una plataforma digital que funja como soporte de los contenidos digitales; y guías de uso e instructivos digitales necesarios para el uso e instalación del SCD.

3. Diseñar e implementar un programa de capacitación para los docentes de las escuelas de nivel medio básico que recibirán el SCD, en el uso e instalación del sistema que les permita dominar las técnicas instruccionales, así como el uso de las herramientas digitales para las asignaturas de ciencias y tecnología.

### **Productos esperados.**

- I. Un Proyecto de Intervención que permita diagnosticar y evaluar los procesos de enseñanza-aprendizaje en un grupo control, previo y posterior a la implementación del SCD, así como las condiciones del equipamiento en TIC's en las 500 escuelas secundarias seleccionadas.

El Proyecto de Intervención deberá integrarse por:

1. Un diagnóstico de los procesos de enseñanza-aprendizaje a través de un grupo control que integre las tres modalidades de secundarias existentes en el Estado de Puebla (Telesecundaria, técnica y general) previo a la implementación del SCD.
  2. La implementación de un proceso de pilotaje del SCD en el grupo control.
  3. Una evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el grupo control en donde se haya implementado el proceso de pilotaje del SCD.
  4. La sistematización de las buenas prácticas educativas de los procesos de enseñanza-aprendizaje derivadas del diagnóstico y evaluación en el grupo control.
  5. Un diagnóstico de las condiciones en que se encuentra, tanto el equipamiento (*software* y *hardware*) de TIC's, como de la infraestructura utilizada en las asignaturas de ciencias y tecnología en las 500 escuelas secundarias seleccionadas.
  6. El diseño de un plan de implementación del SCD en las 500 escuelas secundarias seleccionadas que contenga:
    - a. La Identificación de actividades, responsables y requerimientos para la implementación del SCD.
    - b. La distribución de las actividades identificadas en un cronograma.
    - c. Una ruta crítica de implementación del SCD.
  7. La propuesta metodológica para el seguimiento y evaluación de la implementación del SCD.
- II. Un SCD desarrollado y funcionando en las 500 escuelas secundarias seleccionadas en el Estado de Puebla.

El SCD deberá estar integrado por:

1. Un Reservoirio de Conocimientos Digitales que será el producto de la adaptación y desarrollo digital de 400 lecciones digitales, acordes a los planes y programas de estudio vigentes a nivel secundaria, que en conjunto representen más de

1,000 horas de aprendizaje. El Reservorio deberá considerar las siguientes asignaturas, temas y características:

- a. La totalidad de los programas de estudio de las asignaturas de ciencias:
    - Biología, Física, Química, Ciencias Ambientales e Investigación Científica.
  - b. Los temas básicos desarrollados en la asignatura de tecnología:
    - Materiales y Procesos de Manufactura, Sistemas Técnicos, Tecnología y Medio Ambiente y Diseño e Innovación.
  - c. Temas complementarios de Matemáticas e Informática.
  - d. Las lecciones del SCD deberán componerse de tres secciones, indicándose además, el enfoque pedagógico mediante el cual se desarrollarán:
    - Presentaciones introductorias al tema de la lección para uso, tanto del profesor frente a grupo, como de los estudiantes para revisar los contenidos de las lecciones.
    - Actividades de investigación en las que los estudiantes utilicen aplicaciones y simulaciones interactivas, se fomente la investigación documental y tengan acceso a prácticas de laboratorio.
    - Evaluaciones en las que los estudiantes puedan conocer las respuestas correctas una vez terminada la evaluación y se retroalimenten a través de explicaciones amplias.
2. Un documento que contenga evidencias tales como memoria fotográfica, actas de entrega-recepción, reporte de infraestructura de TIC's, entre otros, que demuestre la adaptación e instalación de una Plataforma Digital que permitirá visualizar y operar el SCD en 500 escuelas del Estado de Puebla.
- a. Las características esperadas de la plataforma digital deberán ser compatibles en su arquitectura, sistema operativo, lenguaje de programación e interfaz de usuario con los contenidos del SCD, así como las distintas características mencionadas en el punto anterior.
3. Guías de uso e instructivos digitales sobre el uso e instalación del SCD.
- a. Las Guías de Uso deberán estar enfocadas en el docente y consistirán en los siguientes elementos:
    - Manuales de procesos metodológicos para:
      - ✓ Desarrollo de proyectos de investigación cualitativa,
      - ✓ Elaboración de diagnóstico y sistematización de procesos.
    - Sugerencias basadas en ejemplos concretos de cómo explotar las unidades de aprendizaje del SCD.
    - Ejemplos de proyectos (Aprendizaje Basado en Proyectos), investigaciones y actividades prácticas que puedan desarrollarse a partir de los recursos del SCD.

- Sugerencias basadas en ejemplos concretos de cómo aplicar e interpretar los instrumentos de evaluación.
- b. Los instructivos digitales deberán estar dirigidos a los usuarios en general y se deberán componer por:
- Tutorial de uso del SCD.
    - ✓ Su objetivo será facilitar e impulsar el uso del SCD por medio de una navegación animada de su estructura y contenidos.
  - Curso Básico de Computación.
    - ✓ El Curso Básico de Computación deberá permitir a los usuarios acceder a conocimientos esenciales del funcionamiento y uso de los sistemas de cómputo.
- III. Un programa de capacitación para docentes de las asignaturas de ciencias y tecnología, de las 500 secundarias seleccionadas, en técnicas instruccionales para el uso e instalación del SCD que considere lo siguiente:
- 1) Criterios de selección de los docentes que serán capacitados.
  - 2) Programa de capacitación detallando la metodología, el enfoque pedagógico y el tiempo requerido.
  - 3) Utilización de las guías de uso e instructivos digitales para el uso e instalación del SCD.
  - 4) Un manual de capacitación para docentes capacitadores.
  - 5) Metodología de evaluación a los docentes capacitados.
  - 6) Resultados de la evaluación a los docentes capacitados.

#### **Tiempo de ejecución.**

12 meses.

#### **Consideraciones particulares.**

Se plantea como elementos clave para la presentación de las propuestas, las siguientes particularidades:

1. Las propuestas deberán atender la demanda en su totalidad, para lo cual deberán considerar en la integración del grupo de trabajo, las disciplinas o especialidades requeridas que aseguren una respuesta integral a los requerimientos establecidos en la presente demanda, es decir, la generación de todos los productos especificados en la misma.
2. Las propuestas de instituciones ubicadas fuera del Estado de Puebla, deberán incluir dentro de su grupo de trabajo a instituciones, investigadores, académicos y estudiantes con los que cuenta el Estado de Puebla.

3. El proponente que resulte seleccionado por el “Fondo Mixto”, deberá tener la facultad legal suficiente y no tener impedimento normativo para hacer entrega al usuario de la infraestructura y/o equipamiento generado con el proyecto, los cuales formen parte de los entregables descritos en la presente demanda.
4. La institución proponente deberá manifestar el compromiso, mediante una carta firmada por el Director o Rector para llevar a cabo el programa de capacitación de los docentes, sin que esto genere gastos al “Fondo Mixto”.
5. Los recursos solicitados al “Fondo Mixto” deberán ser congruentes con el alcance del proyecto.

#### **Usuarios.**

Secretaría de Educación del Estado de Puebla, a través de la Dirección General de Educación Básica, Subsecretaría de Educación Obligatoria.

#### **Contacto.**

Dr. Armando Guadarrama Luyando.

Secretario Técnico del CONCYTEP.

Correo electrónico: [armandogl.concytep@gmail.com](mailto:armandogl.concytep@gmail.com)

Teléfonos: 231 58 07 y 249 76 22. Ext. 108