

**FONDO MIXTO CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA
CONVOCATORIA PUE-2018-06**

“IMPULSO DEL SECTOR EDUCATIVO EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR”

DEMANDA ESPECÍFICA

DEMANDA PUE-2018-06-01

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN A ESCALA PILOTO DE UN MODELO PEDAGÓGICO PARTICIPATIVO EN ESCUELAS DE NIVEL MEDIO SUPERIOR EN EL ESTADO DE PUEBLA.

1. PRIORIDAD Y DEMANDA ESTRATÉGICA ATENDIDA

Prioridad 2

Impulsar y fomentar el desarrollo de las vocaciones científicas y tecnológicas de los jóvenes en el estado de Puebla.

Demanda Estratégica 2

Impulsar y fomentar el desarrollo de las vocaciones científicas y tecnológicas de los jóvenes a través del diseño e implementación de diferentes estrategias y modelos pedagógicos.

2. ANTECEDENTES

La educación es primordial en el desarrollo integral de toda sociedad. Mediante ésta socializan y crecen los seres humanos, tanto en lo individual como en lo colectivo, las instituciones y el Estado mismo. Por tal motivo, resulta indispensable que éste proporcione a su población un sistema educativo de calidad, en el cual, ninguna persona se encuentre excluida por su género, religión, raza o condición social; la educación es un derecho humano esencial.

En este mismo sentido, el sistema productivo y la investigación científica son parte integral del proceso educativo. La capacidad de generar conocimiento es reconocida como esencial, tanto para aprovechar el conocimiento universal, como para producir innovaciones. De ahí que el fortalecimiento de los sistemas de ciencia y tecnología adquiera un papel fundamental en las políticas para el desarrollo.

En México es primordial promover un desarrollo científico y tecnológico sólido y sostenido, vinculado a un sistema educativo de calidad, moderno e innovador, para mejorar las condiciones de bienestar de la población e impulsar la competitividad y la productividad del país.

La sinergia generada entre la investigación básica y la educación de calidad, el desarrollo económico y el mejoramiento del bienestar de la población, es factor que debe considerarse de manera prioritaria. Por lo tanto, el impulso de la ciencia y la tecnología es un aspecto fundamental para el

¹FUSDA. ORG. Revista 10-6 *Educación*. Educación, Ciencia y Tecnología para el desarrollo nacional. Recuperado desde: <http://www.fusda.org/Revista10-6EDUCACION.pdf> el 20 de marzo del 2018.

desarrollo de un país. Los principales desafíos para países como México son: a) consolidar la capacidad científica y tecnológica; b) fortalecer la educación media superior y superior; c) aumentar la inversión pública y privada en investigación y desarrollo; d) fortalecer la cooperación internacional y e) difundir el conocimiento científico y tecnológico².

La sociedad de hoy reclama nuevas competencias de los profesionales, las cuales requieren el dominio de destrezas y habilidades tanto genéricas como específicas³. La educación debe irse transformando para incorporar los saberes a una educación basada en el desarrollo del saber-hacer, es decir, pasar de un *curriculum* basado en contenido, a uno fundamentado en competencias⁴ y desarrollo de nuevas habilidades.

En este sentido se establece el objetivo general de hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible⁵, del cual se deriva la estrategia “Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente⁶”.

Particularmente se mencionan dos objetivos relevantes. Uno es “Fortalecer la calidad y pertinencia de la educación media superior, superior y formación para el trabajo, a fin de que contribuya al desarrollo de México”, y el otro es “Impulsar la educación científica y tecnológica como elemento indispensable para la transformación de México en una sociedad del conocimiento”. Para ello se ha considerado la estrategia de “Fortalecer las capacidades de investigación en las instituciones de educación en áreas prioritarias del país⁷”.

En Puebla existen 14 mil 260 escuelas, de las cuales 11 mil 781 corresponden a educación básica; mil 778, a educación media superior; 486, a educación superior, y 215, a capacitación para el trabajo. A nivel medio superior se registran 37 Colegios de Bachilleres del Estado de Puebla (Cobaep), 12 Colegios Nacionales de Educación Profesional Técnica (Conalep) y 17 Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Puebla (Cecyte), los cuales atienden, en su conjunto, a 19 mil 174 alumnos.⁸

En este contexto, Puebla ocupó el 4° lugar en matrícula de Educación Superior del país en el ciclo escolar 2015-2016. Incluyendo licenciatura y posgrado con 253,038 estudiantes. Tres puntos por encima de la cobertura a nivel nacional. Del total nacional, la entidad poblana tuvo el 6% de la matrícula de licenciatura y el 8% de posgrado, sin contar a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y Estado de México. La entidad se ubica en la 8° posición con mayor cobertura de jóvenes de 18 a 22 años y representa tres puntos porcentuales más del promedio nacional, el total de la matrícula de Licenciatura hasta 2016 es de 227,981 personas y cuenta con un total de 25,057 en posgrado.

En el estado de Puebla los programas educativos del área de conocimiento en Ciencias Sociales, Administración y Derecho concentran el 39.3% de la población estudiantil en educación superior siendo el área con mayor porcentaje y en crecimiento, en contraste con el área de Ingeniería, Manufactura y Construcción, que es del 25.07%, y sólo el 4.75% se encuentra en el área de Ciencias

² Consejo de Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECiTI)*.

³ Disla, García. 2013. *Aprendizaje por proyecto: incidencia de la tecnología de la información para desarrollar la competencia de trabajo colaborativo*. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Revista electrónica.

⁴ García, Retana. 2011. *Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad*. Volumen 11. Número 3. REDALYC.

⁵ *Plan Nacional de Desarrollo. 2013-2018*. Objetivo 3.5. Pág. 137.

⁶ *Plan Nacional de Desarrollo. 2013-2018*. Objetivo 3.5.3. Pág. 128.

⁷ *Plan Sectorial de Educación Pública Federal (PSEP)* derivado del PND 2013-2018.

⁸ *Plan Estatal de Desarrollo de Estado de Puebla. 2017-2018*.

Naturales, Exactas y de la Computación⁹, además de la demanda de personal calificado en los sectores productivos e industriales, sobre todo de generación de competencias relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación entre la población profesionista.

El Gobierno del Estado de Puebla se suma a las acciones orientadas a generar mejores condiciones para la niñez y la adolescencia, para lo cual ha establecido acciones a través del Programa Específico de Niñas, Niños y Adolescentes, y la estrategia transversal de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes, contenidas en el Plan Estatal de Desarrollo¹⁰, los cuales aseguran la atención de la población comprendida entre los cero y 17 años de edad, en todos los ámbitos del actuar gubernamental. Para la SEPP uno de los retos más relevantes en este rubro, es fortalecer la investigación y la divulgación científica para que Puebla no sólo supere los indicadores nacionales, sino para que también la innovación, las tecnologías de la información y la formación de capital humano contribuyan a mejorar el nivel y la calidad de vida de las personas.

En la Agenda de Innovación de Puebla¹¹, se menciona que una de las actividades económicas importantes está relacionada con la fabricación de maquinaria y equipo vinculada con el sector automotriz. Dentro de las cinco líneas tecnológicas definidas en la Agenda, la SEPP ha identificado como de las más significativas las de manufactura digital y el diseño, propias para apoyar la transición de la educación media superior a programas de educación superior relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación.

Por lo anterior, resulta fundamental contar con un sistema de educación pública de calidad, instituciones de educación media superior y centros de investigación y posgrado con amplia cobertura y oferta educativa. Asimismo, se requiere de un sistema de incentivos para fortalecer la educación de niñas, niños y adolescentes de manera incluyente. De igual forma, es indispensable considerar todos los obstáculos que impiden a los infantes y adolescentes ejercer su derecho a la educación y a formarse, a fin de tener mejores oportunidades de vida¹².

Así también el Gobierno del Estado de Puebla, a través de la SEPP, reconoce de suma importancia establecer estrategias que coadyuven con el Nuevo Modelo Educativo 2016 (NME 2016)¹³ por lo que considera importante para tales propósitos plantear métodos y estrategias pedagógicas que permitan incorporar los conocimientos en Ciencia y Tecnología de una forma más apropiada e interdisciplinaria para dar solución a problemáticas reales con soluciones innovadoras.

Es por lo todo lo anterior que la SEPP identifica la necesidad de incrementar la incorporación de la población estudiantil de Educación Media Superior al Nivel Superior en áreas científicas y tecnológicas y con ello dar cumplimiento a los objetivos planteados en los distintos instrumentos de planeación de orden federal y estatal. Asimismo, requiere de un modelo educativo que responda a las necesidades de los poblanos en materia educativa y directamente relacionado con la promoción de las vocaciones científicas y tecnológicas.

⁹ Datos de la Secretaría de Educación del Estado de Puebla 2017, SEPP.

¹⁰ *Plan Estatal de Desarrollo 2017-2018*.

¹¹ *Agenda de Innovación de Puebla*, CONACYT, 2014.

¹² Gobierno de la República Mexicana y Secretaría de Educación Pública; *Nuevo Modelo Educativo 2016 (NME 2016)*. Páginas 18 y 19. "El modelo educativo 2016 reorganiza los principales componentes del sistema educativo nacional para que los estudiantes logren los aprendizajes que el siglo XXI exige y puedan formarse integralmente, tal como lo contempla el Artículo 3º constitucional. En ese sentido, el planteamiento pedagógico —es decir, la organización y los procesos que tienen lugar en la escuela, las prácticas pedagógicas en el aula y el currículo— constituye el corazón del modelo".

¹³ *Ibid.*

Por lo tanto, esta Demanda Específica plantea el diseño e implementación a escala piloto de un modelo pedagógico participativo, para nivel medio superior en el estado de Puebla, fundamentado en aprendizaje basado en proyectos. Dicho modelo contribuiría a desarrollar un aprendizaje autónomo, en donde los estudiantes asuman una mayor responsabilidad en su propio aprendizaje, así como en el que apliquen los conocimientos adquiridos en proyectos reales, considerando que todas las estrategias que se promuevan entre los jóvenes y el desarrollo de competencias tecnológicas se conviertan en acciones que permitan su inclusión en la sociedad del conocimiento, previniendo con esto los riesgos sociales propios de la adolescencia¹⁴ y acercarlos con ello, también, al pensamiento científico.

Debido a que el diseño y la implementación del modelo será a escala piloto, es necesaria la participación de dos instituciones públicas de Educación Superior del estado de Puebla enfocadas a los temas de manufactura y diseño, las cuales ofrecerán espacios en donde se puedan desarrollar actividades para fomentar el interés y la participación de los jóvenes del nivel medio superior.

3. FINALIDAD Y PROPÓSITO DE LA DEMANDA

3.1 Propósito

Incrementar las vocaciones científicas y tecnológicas entre los estudiantes de nivel medio superior del estado, mediante la implementación de un modelo que promueva entre ellos el desarrollo de competencias tecnológicas que se conviertan en acciones que permitan su inclusión en la sociedad del conocimiento y que los acerque al pensamiento científico, en concordancia con el NME 2016 y materializado a través de un modelo pedagógico fundamentado en el aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias y habilidades.

3.2 Finalidad

Contar con un modelo pedagógico a escala piloto cuyo fundamento metodológico sea el aprendizaje basado en proyectos alineado al NME 2016 que, de manera permanente, contribuya a incrementar las vocaciones científicas y tecnológicas en estudiantes de educación media superior para que opten por ingresar a nivel superior en áreas científicas y tecnológicas, así como su inclusión en la sociedad del conocimiento.

4. INDICADORES DE IMPACTO

- a) Incremento en el número de estudiantes de nivel medio superior que optan en nivel superior por carreras científicas y tecnológicas.
- b) Incremento positivo en los indicadores de rendimiento escolar en áreas de conocimiento científico y tecnológico de los estudiantes de educación media superior en el estado de Puebla.

¹⁴ De acuerdo con Dina Krauskopf (2002) el riesgo en la adolescencia implica la probabilidad que la presencia de una o más características o factores incremente la aparición de consecuencias adversas para la salud, el proyecto de vida, la supervivencia personal o de otros. El conocimiento del riesgo da una medida de la necesidad de atención y la integridad de los factores que se toman en cuenta, aumenta la posibilidad de que la intervención sea adecuada. Según Weinstein (1992) citado por Krauskopf (2002). El concepto de riesgo en el período juvenil se ha destacado por la posibilidad de que las conductas o situaciones específicas conduzcan a daños en el desarrollo que pueden afectar tanto al conjunto de sus potencialidades como deteriorar su bienestar y salud. Krauskopf, D (2002). Las conductas de riesgo en la fase juvenil. Recuperado de http://www.iin.oea.org/Cursos_a_distancia/Lecturas%208y9_UT_1.pdf

- c) Disminución de los riesgos sociales a los que se enfrentan los estudiantes del nivel medio superior.
- d) Incremento en la participación de estudiantes de educación media superior en proyectos de base tecnológica en el estado de Puebla.
- e) Incremento en el número de eventos que promuevan la ciencia, la tecnología y la innovación dirigidos a estudiantes de educación media superior.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un modelo pedagógico a escala piloto fundamentado en la metodología de aprendizaje basado en proyectos, alineado con el NME 2016, para instituciones de nivel medio superior del estado, que contribuya a incrementar las vocaciones científicas y tecnológicas entre los estudiantes, así como su inclusión en la sociedad del conocimiento.

5.2 Objetivos Específicos

- I. Elaborar un estudio-diagnóstico para identificar y analizar las vocaciones científicas y tecnológicas entre los estudiantes de nivel medio superior.
- II. Desarrollar un estudio para identificar y analizar los riesgos sociales a los que se enfrentan los estudiantes del nivel medio superior.
- III. Identificar y analizar las estrategias dentro del ámbito del aprendizaje basado en proyectos que promuevan el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas entre los estudiantes de educación media superior.
- IV. Identificar y analizar las acciones dentro del ámbito escolar que permitan la inclusión de los alumnos de educación media superior en la sociedad del conocimiento.
- V. Definir el modelo pedagógico fundamentado en el contexto del aprendizaje basado en proyectos de acuerdo con los resultados derivados de los objetivos anteriores.
- VI. Diseñar y poner en marcha, al menos, dos centros de manufactura y diseño en planteles de educación superior públicos del estado, que proporcionen servicio a las instituciones del nivel medio superior participantes para la implementación de un modelo pedagógico fundamentado en el contexto del aprendizaje basado en proyectos.
- VII. Implementar y evaluar el modelo pedagógico participativo cuyo fundamento metodológico sea el aprendizaje basado en proyectos que contribuya a fomentar, entre los estudiantes de educación media superior, el interés por la ciencia, la tecnología, la manufactura, el diseño y el emprendimiento, así como la participación en proyectos.
- VIII. Divulgar los resultados de la implementación del modelo pedagógico participativo.

6. PRODUCTOS ESPERADOS

- I. Documento que integre el análisis- diagnóstico de las vocaciones científicas y tecnológicas entre los estudiantes de nivel medio superior. El documento deberá incluir lo siguiente:

- a. Diseño de la metodología para la identificación y el análisis de las vocaciones científicas y tecnológicas entre los estudiantes de nivel medio superior.
 - b. Diseño del plan metodológico para la identificación y el análisis de las vocaciones científicas y tecnológicas entre los estudiantes de nivel medio superior.
 - c. Resultados del análisis de las vocaciones científicas y tecnológicas entre los estudiantes de nivel medio superior.
- II. Documento que integre la identificación y análisis de los riesgos sociales a los que se enfrentan los estudiantes del nivel medio superior que incluya lo siguiente:
- a. Diseño de la metodología para la identificación y el análisis de los riesgos sociales a los que se enfrentan los estudiantes del nivel medio superior.
 - b. Plan metodológico e implementación del mismo para la identificación y el análisis de los riesgos sociales a los que se enfrentan los estudiantes del nivel medio superior.
 - c. Resultados del análisis de los riesgos sociales a los que se enfrentan los estudiantes del nivel medio superior.
- III. Documento que contenga la identificación y análisis de por lo menos cinco estrategias dentro del ámbito del aprendizaje basado en proyectos que promuevan, entre los estudiantes de educación media superior, el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas especialmente en manufactura y diseño, en planteles que se ubiquen dentro del estado de Puebla. El documento deberá incluir lo siguiente:
- a. Marco metodológico para el análisis e identificación de las estrategias dentro del ámbito del aprendizaje basado en proyectos que promuevan el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas entre los estudiantes de educación media superior.
 - b. Análisis del marco epistémico y teórico de cada estrategia dentro del ámbito del aprendizaje basado en proyectos.
 - c. Identificación y análisis de las estrategias, dentro del ámbito del aprendizaje basado en proyectos, más eficientes y eficaces para promover el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas entre los estudiantes de educación media superior.
 - d. Identificación de estrategias, dentro del ámbito del aprendizaje basado en proyectos, en las que se pueda otorgar algún tipo de certificación o reconocimiento oficial a los alumnos participantes en el proyecto.
 - e. Implementar certificaciones o licenciamientos a los alumnos derivadas de la participación en las distintas actividades relacionadas con el modelo.
- IV. Documento que contenga la identificación y análisis de por lo menos cinco acciones dentro del ámbito del aprendizaje basado en proyectos en el ambiente escolar en planteles de educación media superior en la entidad poblana que permitan la inclusión en la sociedad del conocimiento de los alumnos de educación media superior con las siguientes características:
- a. Marco metodológico para el análisis e identificación de las acciones, dentro del ámbito del aprendizaje basado en proyectos, que permitan la inclusión de los alumnos de educación media superior en la sociedad del conocimiento.
 - b. Análisis epistémico y teórico de cada acción dentro del ámbito del aprendizaje basado en proyectos.

- c. Identificación de las acciones, dentro del ámbito del aprendizaje basado en proyectos, más eficientes y eficaces que permitan la inclusión de los alumnos de educación media superior en la sociedad del conocimiento.
- V. Al menos dos centros de manufactura y diseño instalados y puestos en operación en planteles de educación superior públicos del estado de Puebla, que contribuyan en la implementación del modelo pedagógico que, además, contenga las siguientes características:
- a. Diseño del plan metodológico para la implementación de al menos dos centros de manufactura y diseño en planteles de educación superior públicos del estado.
 - b. Área de diseño por computadora (CAD).
 - c. Área de manufactura (CAM y 3D).
 - d. Área de prueba y análisis de prototipos.
 - e. Manuales de funcionamiento para las áreas de diseño por computadora (CAD), manufactura (CAM y 3D) y de prueba y análisis de prototipos.
 - f. Instalación y equipamiento de al menos dos centros de manufactura y diseño en planteles de educación superior pública del estado.
 - g. Evaluación del funcionamiento de los centros de manufactura y diseño instalados en planteles de educación superior pública del estado implementados en el presente proyecto.
- VI. Modelo pedagógico participativo a escala piloto fundamentado en el contexto del aprendizaje basado en proyectos, diseñado e implementado en planteles de educación media superior sustentado en los resultados derivados de los productos esperados anteriores, con las siguientes características:
- a. Los conocimientos y habilidades que el modelo deberá impulsar son:
Diseño y manufactura por computadora; diseño de un plan de negocios; el trabajo en equipo, el emprendimiento, la creatividad, el uso de TIC, la resolución de problemas, habilidades de comunicación (escrita y verbal); el entorno de trabajo multidisciplinario, la ética y la educación cívica.
 - b. Que incorpore las prácticas, estrategias, acciones y proyectos que se hayan implementado en los planteles de educación media superior con éxito en el ámbito de modelos pedagógicos participativos fundamentados en el contexto del aprendizaje basado en proyectos
- Se deberá, además, entregar lo siguiente:
- a. Descripción detallada del modelo pedagógico participativo fundamentado en el aprendizaje basado en proyectos.
 - b. El plan estratégico y metodológico para la implementación del modelo.
 - c. Metodología y criterios de selección de planteles de educación media superior en el estado de Puebla, en donde se plantea implementar el modelo.
 - d. Marco epistémico y teórico del modelo pedagógico participativo.
 - e. Manual de operación del modelo.

El modelo deberá de contar con algún tipo de certificación o licenciamiento que acredite a los estudiantes que participen en el proyecto y que además contribuya en su formación.

- VII. Programa de evaluación del modelo a escala piloto que contenga lo siguiente:
- Manual para la evaluación del modelo.
 - Metodología para la evaluación del modelo
 - Programa de evaluación del modelo.
 - Reporte de evaluación del modelo
- VIII. Documento que contenga la evaluación de los resultados del modelo pedagógico participativo a escala piloto considerando por lo menos las siguientes premisas:
- Conocimientos y habilidades y competencias desarrolladas.
 - Manejo de proyectos implementados.
 - Habilidades en el desempeño de trabajo en equipo.
 - Desarrollo de las capacidades de emprendimiento y creatividad.
 - Desarrollo de las capacidades en la resolución de problemas.
 - Desarrollo de las habilidades en la comunicación.
 - Desarrollo de las capacidades de trabajo interdisciplinario.
 - Reforzamiento de valores humanos.
 - Desarrollo en las habilidades en el uso de TIC.
 - Desempeño en el ámbito académico.
 - Otros relacionados con el modelo piloto.
- IX. Una publicación en donde, a manera de estudio de casos, sean divulgados los resultados de la implementación del modelo pedagógico participativo a escala piloto fundamentado en el contexto del aprendizaje basado en proyectos en el estado de Puebla.

7. TIEMPO DE EJECUCIÓN

12 meses

8. MODALIDAD

A. Investigación Científica

9. USUARIO

Secretaría de Educación Pública del Gobierno del Estado de Puebla

10. CONSIDERACIONES PARTICULARES

- El proyecto deberá estructurarse en dos etapas subsecuentes sin rebasar cada una de ellas una duración de un año y en su conjunto, el tiempo máximo establecido en la Demanda Específica.
- 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 necesarias que aseguren

una respuesta integral a los requerimientos establecidos en la presente Demanda, es decir, deberá generar todos los productos especificados.

- c) Los recursos solicitados al Fondo Mixto deberán ser congruentes con el alcance del proyecto y con la estrategia de su desarrollo.
- d) Las propuestas de instituciones ubicadas fuera del estado de Puebla deberán incluir dentro de su grupo de trabajo a instituciones, investigadores y académicos del estado de Puebla.
- e) La institución proponente 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.
- f) El proponente deberá incluir una carta del Usuario donde manifieste su participación durante la ejecución del proyecto en las etapas de desarrollo que así lo requieran.
- g) Las propuestas presentadas por empresas podrán recibir apoyos siempre y cuando aporten recursos concurrentes líquidos en una proporción igual o superior a lo solicitado por el Fondo Mixto.
- h) Los proponentes podrán aclarar dudas sobre los alcances y precisiones en los entregables de la presente con el contacto que para tal efecto ha designado el Usuario.
- i) El Sujeto de Apoyo deberá firmar un convenio de colaboración con las instituciones públicas de educación superior que el Usuario considere, para garantizar el funcionamiento de los centros de manufactura y diseño durante el tiempo de ejecución del proyecto.

11. CONTACTO

Mtra. Petra Llamas García

Coordinadora Estatal del Programa Emprendedores y Programa Dual

Secretaría de Educación Pública del Gobierno del Estado de Puebla

Av. Jesús Reyes Heróles, sin número, Colonia Nueva Aurora

C.P. 72070, Puebla, Puebla, México.

Tel: (222) 2230986, ext. 7601

Correos electrónicos: petra.llamas@seppue.gob.mx; petrallamasgarcia@hotmail.com