



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Ciudad de México, a 16 de julio de 2024

Mtro. Carlos Roberto Martínez Tarelo

Director de Apoyos para la Consolidación de la Comunidad
y Secretario Técnico del Programa "Investigadoras e Investigadores
por México" del Conahcyt
PRESENTE

Informe General del Proyecto 2193 Aumento al valor agregado en las industrias utilizando métodos de optimización y el análisis para la toma de decisiones.

a. Describir las actividades desarrolladas a partir de 2014 y hasta abril de 2024. Estas actividades deben coincidir con el "Plan de Trabajo" (Anexo 2 del CARH) comprometido, utilizando un máximo de 8,000 caracteres

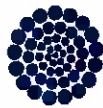
El presente proyecto tiene asociados cuatro objetivos: 1. Crear líneas de investigación que apoyen en los segmentos de empresas a generar valor agregado. 2. Fortalecer las acciones de vinculación e innovación mediante programas de capacitación y consultoría que promuevan la eficiencia en áreas prioritarias de la industria, especialmente la automotriz. 3. Fortalecer el programa de Especialidad en Métodos Estadísticos e integrarlas al PNPC en corto plazo. 4. Diseñar e implementar la Maestría en Ingeniería Estadística e integrarla al PNPC.

Para el cumplimiento del objetivo 1, se desarrollaron las siguientes actividades. Se formó el grupo de investigación "Valor Agregado en la Industria" enfocado en la modelación y optimización de procesos. Se propusieron dos líneas de investigación acorde a las necesidades de las empresas, Modelación matemática y pruebas no destructivas en la industria automotriz y, Diseño y análisis de métodos heurísticos para problemas de optimización. Mediante las líneas de investigación propuestas se han dirigido 24 trabajos de maestría, 8 de doctorado y 25 de Especialidad. Se organizaron 128 sesiones del Seminario de Estadística y Matemáticas Aplicadas y 32 sesiones del Seminario conjunto en Investigación de Operaciones. Se han participado en más de 60 participaciones en congresos nacionales e internacionales. Desde 2015, se han atendido alrededor de 120 estudiantes en los veranos científicos. Se participó en más de 87 eventos de divulgación. Se publicaron 27 artículos en revistas científicas y memorias de congreso documentando los avances y resultados de la investigación. Se cumplió el 100% de las actividades planeadas.

Para el cumplimiento del objetivo 2, se desarrollaron las siguientes actividades. Se llevó a cabo la investigación documental en la que se consultaron documentos sobre planes, reportes técnicos y proyecciones del sector, expedidos por diversas fuentes gubernamentales a diferentes niveles, cámaras y asociaciones del sector automotriz. Se consolidó una base de datos de empresas potenciales del sector automotriz y de autopartes, enfocándose principalmente en las Tier 2 y 3 del Estado de Aguascalientes, la región del Bajío donde sirvió para crear un modelo de competitividad y un modelo de intervención de procesos. Esta base de datos ha facilitado la coordinación y ejecución de proyectos de consultoría y colaboración. Se generaron reportes de desarrollo metodológico para el modelo de competitividad y el de intervención. Para este último, se generaron reportes técnicos con los desarrollos metodológicos de las intervenciones de procesos de alrededor de 126 empresas MIPYMES. Se participaron en más de 20 proyectos y propuestas técnicas de investigación básica y aplicada, en áreas críticas de las organizaciones, promoviendo la innovación y la eficiencia operativa. Se ofrecieron más de 15 talleres que permiten la solución de problemas mediante el uso de herramientas matemáticas y computacionales. Destacando el Diplomado de tecnologías 4.0, Gestión de proyectos y metodología 8D's. Asimismo, se tienen los manuales de curso de la Especialidad en Métodos Estadísticos y los Diplomados que



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



ofrece el centro como medio de capacitación a estudiantes principalmente insertados en la industria y el sector gubernamental. Estos documentos se han utilizados en programas de mejora continua. Se cumplió el 100% de las actividades planeadas.

Para el cumplimiento del objetivo 3, se desarrollaron las siguientes actividades. Desde 2014, los miembros del personal designado por CONAHCYT ingresaron y permanecieron en el SNII, actualmente ambos en Nivel 1. Se fortaleció el programa de Especialidad en Métodos Estadísticos mediante la revisión y actualización completa del plan de estudios y programas, alineándolos con las tendencias actuales y las necesidades del mercado laboral. Asimismo, se realizó toda la documentación necesaria para su registro ante la SEP. Actualmente el programa tiene cuatro líneas terminales: sociales, industrial, bioestadística y ciencia de datos. Con respecto a la inclusión de la Especialidad en el SNP (antes PNPC), se realizó la documentación y se buscó su registro como un programa en la modalidad de Posgrados con la Industria, pero debido a la naturaleza del programa actualmente no cumple con los lineamientos establecidos, por lo que no se ha logrado esta actividad. Se retomará esta actividad hasta que exista los mecanismos para cumplirlos. Los catedráticos han asesorado más de 25 proyectos integradores, fortaleciendo la investigación aplicada y contribuyendo al desarrollo profesional de los estudiantes. Desde 2020 se inicia la modalidad en línea de la Especialidad, actualmente con un total de 268 ingresos al programa, permitiendo un acceso más amplio y flexible a los estudiantes y profesionales interesados en métodos estadísticos. Se cumplió el 90% de las actividades planeadas.

Para el cumplimiento del objetivo 4, se desarrollaron las siguientes actividades. Actualmente los catedráticos pertenecen al SNII, ambos en Nivel 1. Se diseñaron los lineamientos, plan de estudio y programas de estudio, y se realizó la documentación y registro ante la SEP. Desde 2016 la maestría tuvo reconocimiento en el PNPC y actualmente tiene el reconocimiento dentro del Sistema Nacional de Posgrados (SNP) en la categoría 3, como posgrado con orientación profesionalizante de instituciones públicas. Este último ha aumentado su prestigio y atractivo para los estudiantes. La matrícula de ingreso total es de 62 estudiantes, con 8 generaciones (2016-2024). Se han dirigido 24 trabajos de tesis, fortaleciendo la investigación aplicada y contribuyendo al desarrollo profesional de los estudiantes. Se tienen publicados los manuales de cursos para la mayoría de los que ofrece el posgrado. Estos manuales son de utilidad para los estudiantes para su consulta como referencia durante y después del curso. Se cumplió el 100% de las actividades planeadas.

b. Se solicita la descripción de los aportes de las investigadoras y los investigadores para el logro de los objetivos del proyecto, aprovechando un máximo de 5,000 caracteres.

Dr. Jonás Velasco Álvarez

Para el cumplimiento del objetivo 1, el catedrático formó el grupo de investigación "Valor Agregado en la Industria" enfocado en la modelación y optimización de procesos. Propuso la línea de investigación Diseño y análisis de métodos heurísticos para problemas de optimización. Mediante la línea de investigación propuesta ha dirigido 9 trabajos de licenciatura, 14 de maestría, 7 de doctorado y 15 de Especialidad. Ha organizado 128 sesiones del Seminario de Estadística y Matemáticas Aplicadas y 32 sesiones del Seminario conjunto en Investigación de Operaciones. Ha participado en 26 ponencias nacionales y 12 internacionales. Ha impartido al menos 10 ponencias en seminarios de IES y CPIs. Ha organizado 8 cursos dentro de congresos, 6 talleres en veranos científicos y ha organizado el 1er. Taller Interinstitucional de Problemas de Investigación de Operaciones. Ha atendido alrededor de 41 estudiantes de verano científico, 9 estudiantes de residencias profesionales y 9 investigadores en estancias cortas académicas. Ha participado en más de 27 eventos de divulgación como ponente. Publicó 22 artículos en revistas científicas y memorias de congreso. Ha sido revisor de proyectos de investigación de distintas IES, de la AMC, en revistas científicas y en evaluaciones para el CONAHCYT. Además, ha participado como jurado de examen en 19 eventos y pertenece a comités científicos de





**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



CIMAT

reconocidos congresos. Pertenece a diversas sociedades y coordina el verano de la Ciencia de la Región Centro. De forma individual, cumplió con el 100% de las actividades planeadas.

Para el cumplimiento del objetivo 2, participó en la investigación documental. Participó en la consolidación de una base de datos de empresas del sector automotriz y de autopartes. Participó en la elaboración de reportes de desarrollo metodológico para el modelo de competitividad, el modelo de intervención y un par de publicaciones donde se determinan las mejores prácticas para realizar cambios de ingeniería en procesos industriales. Participó en la elaboración de alrededor de 10 reportes técnicos con los desarrollos metodológicos de las intervenciones de procesos de empresas MIPYMES. Participó en la elaboración de 14 proyectos y propuestas técnicas de investigación básica y aplicada. Ha participado en dos cursos de formación en la industria y en 7 talleres para solucionar problemas usando herramientas matemáticas y computacionales. Participó en el Diplomado de tecnologías 4.0, Gestión de proyectos y metodología 8D's. Ha participado en la elaboración de manuales de curso de la Especialidad en Métodos Estadísticos, y ha participado en la propuesta y materiales para el Diplomado en analítica avanzada y optimización aplicada. De forma individual, cumplió con el 100% de las actividades planeadas.

Para el cumplimiento del objetivo 3, en 2015 ingresó al SNII. Desde entonces ha permanecido ininterrumpidamente en Nivel 1, área 1. Ha contribuido en el fortalecimiento el programa de Especialidad en Métodos Estadísticos mediante la revisión y actualización del plan de estudios y programas. Apoyó a la elaboración de la documentación para el registro ante la SEP, y el PNPC. Ha asesorado 15 proyectos integradores. Apoyó a la puesta en marcha de la modalidad en línea de la EMED, diseñando materiales didácticos, videos y recursos adicionales de apoyo. De forma individual, cumplió con el 100% de las actividades planeadas.

Para el cumplimiento del objetivo 4, en 2015 ingresó al SNII. Desde entonces ha permanecido ininterrumpidamente en Nivel 1, área 1. Participó en el diseño de la maestría, la elaboración de los lineamientos, plan de estudio y programas de estudio (en especial los 3 cursos de optimización y dos del laboratorio de resolución de problemas), así como en la documentación y registro ante la SEP y del PNPC. Participa en la dirección de 6 trabajos de tesis y ha dirigido otras 6 tesis. Estos trabajos están alineados a la atención de problemáticas sociales e industriales, con enfoque de ciencia básica y aplicada. Para los cursos en los que participa como profesor titular y experto en su área, ha desarrollado los manuales de cursos en optimización, facilitando el aprendizaje de conceptos complejos y su aplicación práctica. Se cumplió el 100% de las actividades planeadas. De forma individual, cumplió con el 100% de las actividades planeadas.

Dr. Jonás Velasco Álvarez
Investigador por México

Dra. Silvia Jerez Galiano
Enlace Institucional