

GENERACIÓN DE INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA COMO ENTE PARA EL IMPULSO DEL DESARROLLO ECONÓMICO EN LOS SECTORES PRODUCTIVOS DE TABASCO

MII. José Carlos Hernández-González¹, MII. Missael Alberto Román-del Valle²,
Dra. Leonor Adriana Cárdenas-Robledo³, MIA. Julio Antonio Caballero Mora⁴, MIA. Iván Omar Notario Martínez⁵
y Dr. Rogelio Álvarez Vargas⁶

Resumen — El presente trabajo aborda la estrategia para la generación de una infraestructura científico-tecnológica con el objeto de impulsar e incrementar la capacidad del estado de Tabasco para la producción de riqueza, valor agregado y empleos de calidad en otros sectores productivos diferentes al petroquímico. Para este fin, el gobierno del estado de Tabasco, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en conjunto con los Centros Públicos de Investigación, atienden mediante el Fondo Mixto una demanda específica para consolidar al estado como un nodo regional de alto desempeño en investigación aplicada, innovación y formación de recursos humanos de alto nivel en sectores estratégicos. Así mismo, se describe de manera concreta los antecedentes, los resultados parciales y los impactos esperados del proyecto.

Palabras clave — desarrollo económico, sector productivo, centro de investigación, infraestructura.

Introducción

De acuerdo con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la historia económica del estado de Tabasco, se observa que la actividad productiva de este se ha concentrado en el sector petrolero debido a la gran riqueza natural en materia de hidrocarburos, contribuyendo con más del 60% del Producto Interno Bruto Estatal (PIBE), mientras que el Índice de Especialización Local (IEL) es de 7.46 (si $IEL > 1$, estado especializado en el sector económico), evidenciando la alta concentración y especialización que se tiene en esta industria; en este contexto, el crecimiento del estado durante el periodo 2003 - 2011 se explica en más del 50% por la actividad petrolera y sus sectores conexos. Sin embargo, derivado de la caída en los precios de petróleo, se ha evidenciado la baja capacidad de la entidad de generar riqueza, valor agregado y empleos de calidad (CONACYT, 2015).

El Gobierno de la República Mexicana anuncia el 05 de mayo de 2016 el “Programa de reactivación económica y desarrollo productivo de los estados de Tabasco y Campeche” con el objetivo de mitigar la dependencia del petróleo a la fabricación de bienes de mayor valor agregado (Gobierno de México, 2016a). Dicho programa busca responder a los problemas que afectan a estos estados, tal como la falta de liquidez y/o la contracción de las actividades económicas, mediante acciones inmediatas, de corto plazo y largo plazo.

La problemática de competitividad del sureste mexicano fue identificado por el CONACYT, el cual en su carácter de entidad asesora de ejecutivo federal, determinó las principales líneas de investigación que atiendan a problemáticas nacionales durante un ejercicio de planeación estratégica que culminó en el “Programa de reorganización del sistema de centros públicos de investigación sectorizados en el CONACYT”, el cual procura la reorganización de la red de centros que lo conforman, promoviendo nuevas subseces y centros para resolver los grandes retos nacionales (Gobierno de México, 2016b).

Derivado de la problemática detectada, la generación de una infraestructura científico-tecnológica surge en respuesta a la demanda específica planteada por el gobierno del estado de Tabasco en una convocatoria de Fondo

¹ El MII. José Carlos Hernández-González es investigador asociado en logística del Centro de Tecnología Avanzada CIATEQ, Villahermosa, Tabasco, México. carlos.hernandez@ciateq.mx (autor correspondiente)

² El MII. Missael Alberto Román-del Valle es investigador asociado en I+D+i Centro de Tecnología Avanzada CIATEQ, Villahermosa, Tabasco, México. missael.roman@ciateq.mx

³ La Dra. Leonor Adriana Cárdenas-Robledo es investigador asociado en realidad virtual del Centro de Tecnología Avanzada CIATEQ, Villahermosa, Tabasco, México. leonor.cardenas@ciateq.mx

⁴ El MIA. Julio Antonio Caballero Mora es investigador asociado en automatización y monitoreo del Centro de Tecnología Avanzada CIATEQ, Villahermosa, Tabasco, México. julio.caballero@ciateq.mx

⁵ El MIA. Iván Omar Notario Martínez es investigador asociado en sistemas de información del Centro de Tecnología Avanzada CIATEQ, Villahermosa, Tabasco, México. ivan.notario@ciateq.mx

⁶ El Dr. Rogelio Álvarez Vargas es director de tecnologías de la información, electrónica y control del Centro de Tecnología Avanzada CIATEQ, Querétaro, Querétaro, México. ralvarez@ciateq.mx

Mixto (FOMIX), la cual establece como primordial objetivo cubrir las necesidades de desarrollo científico y tecnológico en el estado para el incremento de competitividad en las empresas de los sectores estratégicos identificados en los diferentes programas tecnológicos de apoyo existentes: logística, energías y agroindustria (Gobierno del Estado de Tabasco & CONACYT, 2016). Dicho proyecto, busca consolidar a Tabasco en un centro regional con altas capacidades en investigación aplicada, innovación y formación de recursos humanos de alto nivel en los sectores estratégicos identificados. Así mismo, se busca fomentar la competitividad de las empresas dotándolas de apoyo tecnológico y contribuir en la formación de recursos humanos especializados a través de la operación de la nueva infraestructura ofreciendo servicios para la realización de proyectos relacionados con logística, energía y manufactura avanzada con la industria de la región sureste del país.

Antecedentes

Tabasco es un estado que se localiza en la región sureste de México, representando cerca del 1.26% de su superficie nacional. En 2017, de acuerdo con la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) aportó un 2.90% al Producto Interno Bruto (PIB), posicionándolo en el décimo tercer lugar a nivel nacional y tercero a nivel regional del sureste mexicano tal como se observa en la Figura 1 (INEGI, 2017). Cabe destacar que esta aportación fue conformada en su mayoría por la generación de ingresos dentro de las actividades secundarias, con una participación del 64.82%, seguido de las actividades terciarias con 33.54%, y finalmente las actividades primarias con una participación del 1.64%, como se ilustra en la Figura 2.

Con el análisis del comportamiento de la fluctuación del PIB, la Figura 3 muestra una tendencia ligeramente al alza, mostrando que a partir de 2003 tuvo un incremento a través de los años alcanzando su punto máximo en 2011 con un 3.70%, sin embargo, a partir de 2012 redujo su valor en un 21%, resultando con un 2.90% en 2017. Por otro lado, analizando el comportamiento de las actividades económicas secundarias (las de mayor aportación al estado), la Figura 4 muestra que en el año 2010 y 2011 alcanzó su valor máximo en 71.13% y 71.12% de contribución respectivamente, no obstante su valor se redujo considerablemente hasta el 64.82% para el 2017 debido a diversos factores socio-económicos a los que el estado se enfrentó.

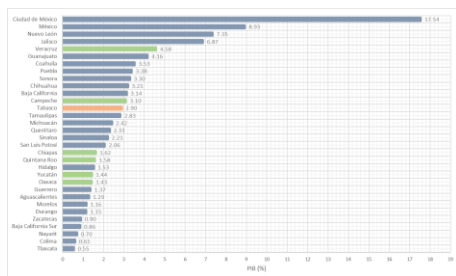


Figura 1. Contribución al PIB nacional.

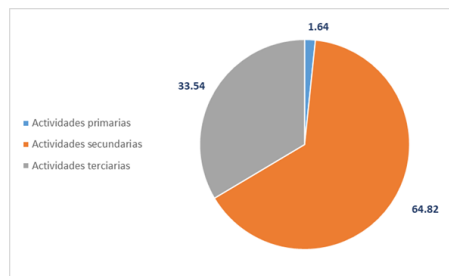


Figura 2. PIBE por actividad económica.

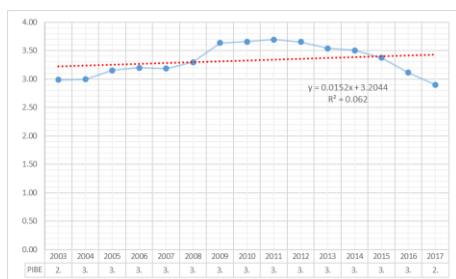


Figura 3. Comportamiento del PIBE.

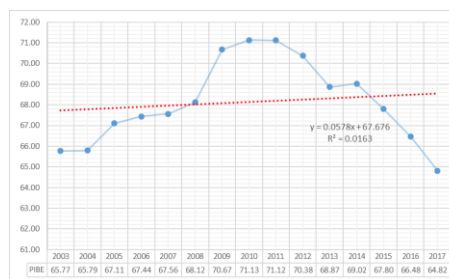


Figura 4. PIBE de actividades secundarias.

El impulso de la ciencia, tecnología e innovación ha sido promovido a través del desarrollo de infraestructura científico-tecnológica en el estado. Tal es el caso del Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad del Sureste (CCGS), el cual se formó el 2 de julio de 2012 a partir de la preocupación por la problemática ambiental que atravesó la región sureste de la República Mexicana, particularmente el estado de Tabasco, buscando contribuir en la generación de propuestas sustentables en respuesta al fenómeno del cambio global (Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad, 2018). Por otro lado, se encuentra el Centro Mexicano para la Producción Más Limpia (CMP+L) unidad Tabasco, el cual fue creado el 31 de julio de 2006 a través del FOMIX del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET), buscando atender las necesidades de los sectores productivos de la región y el país,

en materia de ecoeficiencia y desarrollo sustentable (Centro Mexicano para la Producción Más Limpia, 2019). En consecuencia, otros centros de investigación se fueron uniendo a la creación de infraestructura para el desarrollo tecnológico del estado, tal como el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales (COMIMSA), el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) o el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Numerosos parques industriales han sido construidos a partir de las necesidades de la región, los cuales se encuentran distribuidos estratégicamente en tres municipios del estado para incentivar el desarrollo regional y la generación de nuevas fuentes de empleo, entre ellos el Grupo Promotor Industrial, el Parque Industrial Aeropuerto, el Parque Industrial DEIT, el Parque Industrial Petrolero Dos Bocas, el Parque Logístico Industrial, el Parque Industrial Tabasco Business Center (TBC), entre otros (Secretaría de Desarrollo Económico y Turismo, 2014).

El estado de Tabasco cuenta con 74,435 unidades económicas de acuerdo a datos del INEGI, las cuales representan 1.46% de las unidades del país, posicionándose en el vigésimo cuarto lugar a nivel nacional de acuerdo al número de empresas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014). Por otra parte, existen diversas asociaciones y cámaras empresariales a nivel nacional con presencia en el estado (CONACYT, 2014), tal como el Consejo Coordinador Empresarial (CCE), la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), la Confederación de Cámaras de Comercio, Servicios y Turismo (CONCANACO SERVYTUR), la Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de la Vivienda (CANADEVI), la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) y la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX).

La razón del decremento del valor del PIB estatal de Tabasco se derivó en gran parte por la baja producción de petróleo crudo (Secretaría de Energía, 2019), lo que decremento la capacidad de la entidad en generar riquezas y valor agregado en otros sectores diferentes al de hidrocarburos, reflejándose principalmente en:

- Baja competitividad en el entramado productivo: las unidades económicas existentes en el estado son más pequeñas que la media nacional (4.53 empleados contra 5.06 de la media nacional), lo cual impide acceder a las economías de escala y especialización. Esto repercute principalmente en la producción bruta por empresa debido a que esta es menor al promedio nacional (entre el 4% y 15%), posicionándose en el vigésimo séptimo lugar en el Índice de Competitividad Estatal (Instituto Mexicano para la Competitividad, 2018).
- Baja capacidad de generar ingresos: el ingreso promedio anual del trabajo por persona en el estado es aproximadamente del \$46,008.00, sustancialmente menor a la media nacional de \$62,862.00, lo anterior demuestra un 49.70% de pobreza y que el Índice de Desarrollo Humano de la entidad se encuentre en el décimo séptimo lugar a nivel nacional (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015).

A partir de lo anterior, el gobierno del estado de Tabasco implementó acciones y estrategias que permitieran repuntar la economía estatal a través del fortalecimiento de otros sectores productivos diferente a la de hidrocarburos y sus áreas conexas. Para ello, el gobierno estatal planteó una demanda específica por medio de la Convocatoria FOMIX-TAB-2016-01 con la finalidad de cubrir las necesidades de desarrollo científico y tecnológico para el incremento de la competitividad de las empresas de los sectores estratégicos identificados en los diferentes programas de estudios socioeconómicos estatales. Así, el proyecto surge en respuesta a la demanda específica TAB-2016-01-01 “Establecimiento de un consorcio de centros de investigación aplicada, innovación y formación de recursos humanos de alto nivel en logística y distribución, energía y manufactura avanzada para el desarrollo de los sectores productivos del estado de Tabasco” (Gobierno del Estado de Tabasco & CONACYT, 2016).

Descripción del método

El proyecto propone la construcción y el equipamiento de una infraestructura científica-tecnológica en el estado de Tabasco especializada en la investigación aplicada, el desarrollo experimental y la innovación tecnológica para atender la demanda específica del gobierno estatal en los sectores productivos prioritarios: logístico, energético y agroindustrial. Para este propósito, se plantea la construcción de la infraestructura en el municipio de Cunduacán, Tabasco, la cual consiste en la edificación de una nave industrial junto con un anexo dividido en dos niveles que albergarán laboratorios especializados en las tres áreas temáticas prioritarias mencionadas, tal como se ilustra en la Figura 5.

Etapas del proyecto.

Se considera que el proyecto se realice en tres etapas con una duración no mayor a tres años para la generación de nueva infraestructura científico-tecnológica en el estado, las cuales se describen a continuación:

- La primera etapa consiste en precisar los requerimientos de los sectores productivos a través de estudios preliminares que justifiquen la inversión en el equipamiento de los laboratorios. Así mismo, se contempla el

proyecto de construcción, los estudios requeridos para la licitación y la determinación de las especificaciones del equipamiento para los laboratorios con base en estudios de mercado.

- La segunda etapa incluye el detalle de la fase arquitectónica para el inicio de la construcción de la edificación, así mismo la adquisición e instalación de equipos se contempla para dicha fase. Cabe mencionar que también se considera la elaboración de los planes de investigación y desarrollo de las especialidades tecnológicas del proyecto.
- La tercera etapa considera la culminación de la obra civil, la elaboración de los documentos requeridos para la operación de la infraestructura, la capacitación del personal para la manipulación de los sistemas y las pruebas de arranque de los equipos.



Figura 5. Diseño virtual de la alternativa de infraestructura científica-tecnológica.

Impactos del proyecto.

Con la ejecución y consolidación del proyecto se espera una serie de impactos positivos al sector logístico, energético y agroindustrial en Tabasco, visualizado en el mediano y largo plazo:

- Impacto científico.
 - Apoyo en la consolidación de las bases de conocimiento de logística, energía y manufactura avanzada a través de su aplicación práctica en problemas reales asociados al sector social e industrial.
 - Impulso en la generación del número de solicitudes de patentes, modelos de utilidad y derechos de autor derivado de los paquetes tecnológicos sostenibles a realizar para el sector industrial en un mediano y largo plazo.
 - Consolidación de los planes de formación de recursos humanos en carreras a fines y transversales al sector industrial.
 - Aumento en la generación de alianzas estratégicas a través de convenios con entidades del sector social, académico, privado y gubernamental.
- Impacto tecnológico.
 - Aumento en las competencias y capacidades del desarrollo tecnológico del sector industrial en el estado de Tabasco.
 - Apoyo en la tecnificación del campo a través del desarrollo de paquetes tecnológicos, con la implementación de herramientas, bienes y equipos especializados que brinden soluciones integrales.
 - Impulso en la generación de procesos industriales específicos alineados a las últimas tendencias en tecnología e innovación.
- Impacto económico.
 - Fortalecimiento de la cadena de proveeduría regional.
 - Mejora de los indicadores socioeconómicos del estado.
 - Impulso en la generación de empresas de base tecnológica.
 - Aumento en la productividad de las empresas regionales.
 - Mejora en la competitividad de las empresas participantes en proyectos tecnológicos orientados al impulso de la industria.
 - Reducción en los costos generados por procesos industriales poco eficientes.
- Impacto social.
 - Fortalecimiento de las competencias de especialistas en áreas tecnológicas de mayor aplicación para los sectores transversales en la industria.
 - Mejora de los indicadores socioeconómicos del estado la región.
 - Impulso en la generación del número de empleos de alto nivel.
 - Solución a problemáticas regionales.
 - Tecnificación de la industria tradicional para el bienestar social.

- Impacto ambiental.
 - Desarrollo y aprovechamiento de energías renovables de manera eficiente.
 - Disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera de acuerdo con el desarrollo de procesos industriales amigables con el medio ambiente.
 - Reducción de la huella de carbono y huella hídrica en procesos industriales.
 - Fomento de la cultura ecológica en las industrias.
 - Reducción y aprovechamiento de desperdicios energéticos de materiales biomásicos.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El resultado del presente trabajo culmina con la aprobación de la convocatoria del FOMIX-TAB-2016-01 para la generación de la infraestructura científica-tecnológica bajo las etapas descritas previamente, con la finalidad de fortalecer los sectores prioritarios del estado y mitigar la dependencia con el sector de hidrocarburos.

Conclusiones

Con la generación de una infraestructura científica-tecnológica enfocada al sector logístico, energético y agroindustrial para el desarrollo tecnológico y la investigación aplicada se espera aportar múltiples beneficios a Tabasco, tales como: (1) el fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica en áreas de logística, energías y agroindustria para resolver las problemáticas del estado; (2) el impulso a la diversificación y desarrollo de los sectores productivos para disminuir la dependencia del sector petrolero; (3) el fomento a la competitividad de las empresas dotándolas de apoyo tecnológico; (4) el aumento de las competencias y capacidades del sector social e industrial para el desarrollo tecnológico; (5) el fomento de la generación de propiedad intelectual en el estado; (6) el fortalecimiento de las competencias de especialistas en las áreas tecnológicas de mayor aplicación para los sectores productivos prioritarios mediante la formación de recursos humanos de alto nivel; (7) el fortalecimiento de la cadena de proveeduría con nuevas empresas de base tecnológica en los sectores estratégicos del estado; (8) el impulso de la generación de fuentes de empleo de alto nivel; (9) la consolidación de planes de investigación aplicada y desarrollo tecnológico para el beneficio de los indicadores científico tecnológicos de Tabasco.

Referencias

- Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad. (2018). Antecedentes del Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad. Retrieved October 16, 2019, from <https://www.cceg.mx/ccgs>
- Centro Mexicano para la Producción Más Limpia. (2019). Historia del Centro Mexicano para la Producción Más Limpia. Retrieved October 16, 2019, from <https://www.crpltabasco.ipn.mx/conócenos/historia.html>
- CONACYT. (2014). *Agenda de Innovación de Tabasco*.
- CONACYT. (2015). *Agenda de innovación Tabasco*. Retrieved from <http://www.agendasinnovacion.org/wp-content/uploads/2015/07/Agenda-Tabasco.pdf>
- Gobierno de México. (2016a). ¿Qué es el Programa de Reactivación Económica y Desarrollo Productivo Campeche - Tabasco? Retrieved from <https://www.gob.mx/gobmx/articulos/que-es-el-programa-de-reactivacion-economica-y-desarrollo-productivo-campeche-tabasco>
- Gobierno de México. (2016b). Sistema de centros de investigación | Coordinaciones. Retrieved from <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/coordinaciones>
- Gobierno del Estado de Tabasco, & CONACYT. (2016). *Fortalecimiento de la infraestructura científica, tecnológica y de innovación en materia de logística y distribución, energía y manufactura avanzada en el estado de tabasco*. 00, 1–4.
- INEGI. (2017). PIB por entidad federativa. Retrieved January 10, 2019, from <https://www.inegi.org.mx/app/tmp/tabuladoscn/default.html?tema=PIBE>
- Instituto Mexicano para la Competitividad. (2018). Índices del IMCO. Retrieved October 16, 2019, from <http://imco.org.mx/indices/el-estado-los-estados-y-la-gente/resultados/generales>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014). Directorio Nacional de Unidades Económicas. Retrieved August 14, 2018, from Censos Económicos 2014 website: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015. Retrieved October 16, 2019, from <https://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/indice-de-desarrollo-humano-para-las-entidades-federativas--mexi.html>
- Secretaría de Desarrollo Económico y Turismo. (2014). Parques Industriales | Business Tabasco. Retrieved October 16, 2019, from <http://businessstabasco.com/parques-industriales/>
- Secretaría de Energía. (2019). Sistema de Información Energética | Producción de petróleo crudo por entidad federativa. Retrieved October 17, 2019, from <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cveca=PMXB1C02>

Notas Biográficas

El **MII. José Carlos Hernández González** es Ingeniero Industrial en manufactura y confiabilidad por el Instituto Tecnológico de Orizaba, cuenta con Maestría en Ingeniería Industrial especializado en Sistema de Análisis de Decisiones con mención honorífica por la misma casa de estudios mediante la aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial para mejorar los procesos de la Cadena de Suministro del Café. Cuenta con acreditación en Calidad de Decisiones por Standford Strategic Decision and Risk Management Certificate Program y certificación ante la Asociación Mexicana de Logística y Cadena de Suministro A.C. Actualmente forma parte del Padrón Estatal de Investigadores de Tabasco y forma parte de la fuerza laboral de CIATEQ A.C., uno de los Centros Públicos de Investigación pertenecientes a CONACYT, desempeñándose en el departamento de Logística como investigador asociado en las líneas de I+D+i e investigación aplicada.

El **MII. Missael Alberto Román del Valle** es graduado del Instituto Tecnológico de Orizaba de la carrera de Ingeniería Industrial con especialidad en manufactura. Posteriormente, se graduó con honores en la Maestría en Ingeniería Industrial por la División de Estudios de Posgrados e Investigación, especializándose en la línea de investigación de Sistemas de Análisis de Decisiones e Inteligencia Artificial. Además, es miembro del Padrón Estatal de Investigadores en el estado de Tabasco y cuenta con certificación AML Pro Global ante la Asociación Mexicana de Logística y Cadena de Suministro. Actualmente se encuentra colaborando como investigador asociado en I+D+i del departamento de Logística en el Centro de Tecnología Avanzada, CIATEQ A.C.

La **Dra. Leonor Adriana Cárdenas-Robledo** es graduada del Instituto Tecnológico de Mérida (ITM) de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Cursó la maestría en Ciencias de la Computación en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) y realizó estudios de Doctorado en el programa de Ingeniería de Sistemas en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Actualmente es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y se encuentra colaborando como investigador asociado realidad virtual en el Centro de Tecnología Avanzada, CIATEQ A.C.

El **MIA. Julio Antonio Caballero Mora** es graduado de Universidad Veracruzana de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica. Cursó la Maestría en Ingeniería Aplicada con especialidad en Mecatrónica en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana, especializado en robótica y control, con estancia de investigación a la Escuela de Ciencias Computacionales en la Universidad de Glasgow, formando parte del grupo de Visión computacional y sistemas autónomos, enfocado a experimentación con robots manipuladores y visión artificial para actividades de agarre. Actualmente es miembro del Padrón Estatal de Investigadores en el estado de Tabasco y se encuentra colaborando como investigador asociado en automatización y monitoreo en el Centro de Tecnología Avanzada, CIATEQ A.C.

El **MIA. Iván Omar Notario Martínez** actualmente es investigador asociado del área de Logística en el Centro de Tecnología Avanzada, CIATEQ A.C., Villahermosa, Tabasco. Realizó sus estudios de licenciatura en ingeniería industrial, así como la maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Orizaba (ITO). Ha realizado diversas publicaciones científicas en congresos internacionales, ha tenido inclusión de artículos científicos en libros electrónicos, y también ha participado como aplicador de cursos y talleres en congresos internacionales. En cuanto a la parte profesional ha participado en consultorías con perfil logístico con empresas privadas y también se ha desarrollado como profesor de asignatura en la Universidad del Centro de Veracruz (UTCV) y el Instituto Tecnológico de Orizaba. Cabe señalar que se encuentra el último año del doctorado en logística y dirección de la cadena de suministro en la Universidad Autónoma Popular del Estado de Puebla (UPAEP).

El **Dr. Rogelio Alvarez Vargas** es graduado del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica con especialidad en Control Automático y una Maestría en Ciencias Ingeniería Eléctrica con especialidad en Control Automático por el CINVESTAV. Realizó sus estudios de Doctorado en el Instituto Nacional Politécnico de Grenoble (Francia) en el Laboratorio de Automática de Grenoble (Lag), con especialidad en Automática y Tratamiento de Señal. Tiene una participación destacada en la formación de recursos humanos como investigador y evaluador CREA. En 2008 obtuvo reconocimiento por parte del Consejo de Aprobación del SNI, por el desempeño durante los años 2005, 2006 y 2007. Se encuentra adscrito a CIATEQ desde el año 1994 y actualmente ocupa el puesto de director del departamento de Tecnologías de información electrónica y control. Actualmente participa de forma activa en la conformación de los consorcios de CoER, ConIDEA en el estado de Jalisco y el consorcio CLEMA en el estado de Tabasco.