



De actualidad

Noticias de la AMC

Ciencia en Nayarit, a 100 años de la creación del estado: antecedentes históricos, situación actual, retos y perspectivas

Con motivo del centenario de la creación del estado de Nayarit se analizan los antecedentes históricos y la situación actual de la ciencia, la tecnología y la innovación en la entidad. A pesar de que, de acuerdo con los indicadores, se observa un crecimiento significativo en los últimos diez años, los retos y las áreas de oportunidad en materia de ciencia y tecnología son muy grandes en la entidad.



Introducción

El presente documento tiene el fin de conmemorar los 100 años de la creación del estado de Nayarit, una de las entidades más jóvenes de México, la cual se erigió con el Congreso Constituyente de Querétaro el 5 de febrero de 1917. El nacimiento del estado de Nayarit fue parte del resultado de los conflictos agrarios y comerciales posrevolucionarios, los cuales quedan fuera del ámbito de este artículo, que más bien tiene como objetivo difundir parte de los antecedentes históricos, la situación actual, los retos y las perspectivas de la ciencia en Nayarit. Para lograr esto, además de los conocimientos y puntos de vista de los autores, el artículo se basa en una serie de entrevistas realizadas a algunos actores que han sido investigadores pioneros o gestores de la ciencia en Nayarit (véanse Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1. Investigadores pioneros en Nayarit

Dra. Lourdes Consuelo Pacheco Ladrón de Guevara	Universidad Autónoma de Nayarit
Dr. Samuel Salazar García	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Dr. Roberto Valdivia	Universidad Autónoma de Nayarit
Dr. Miguel Mata Montes de Oca	Instituto Tecnológico de Tepic
Dr. Mario Urías López	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Dr. José Luis Durán	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Dr. Candelario Rubio	Universidad Autónoma de Nayarit
Dr. Juan Diego García Paredes	Universidad Autónoma de Nayarit

Cuadro 2. Principales gestores de la ciencia en Nayarit

M. en C. Leocadio Mena	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
M. S. P. Saúl Aguilar Orozco	Universidad Autónoma de Nayarit
Ing. Raimundo Arvizu	Universidad Autónoma de Nayarit
Dr. Alberto Madueño	Universidad Autónoma de Nayarit
M. en C. Joel Salomón Herrera Montoya	Universidad Autónoma de Nayarit
Antrop. Raúl Méndez Lugo	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Dr. Rubén Bugarín Montoya	Universidad Autónoma de Nayarit

La ciencia es una actividad vital para lograr el bienestar en cualquier civilización y está directamente relacionada con el grado de competitividad, desarrollo económico y humano de cualquier sociedad. De lo anterior se desprende la importancia de que en las diferentes regiones y entidades de nuestro país se desarrollen sistemas de generación de conocimiento básico (la llamada “ciencia básica”), para que en un momento dado se pueda aplicar este conocimiento a la solución de problemas locales y globales a través de tecnología propia (la mal denominada “ciencia aplicada”) y procesos de innovación.

■ **Antecedentes históricos**

■ Establecer una fecha precisa en la que inician las primeras actividades científicas en el estado de Nayarit resulta complicado. Quizá estos antecedentes tendrán que ser buscados mucho antes de los inicios del siglo xx, ya que incluso antes de la Conquista en esta región se desarrolló una serie de conocimientos prehispánicos relacionados con distintos aspectos de la naturaleza —principalmente de biodiversidad y sus

usos—. Después de la llegada de los colonizadores, como en toda la Nueva España, arribaron los naturalistas a esta parte del país, quienes se encargaron de levantar inventarios de los nuevos territorios, sus recursos naturales y el potencial aprovechamiento de los mismos.

El actual estado de Nayarit, por su peculiar ubicación geográfica, ha figurado como una región de transición migratoria humana entre el Centro-Occidente y el Noroeste de México, lo cual explica que profesores e investigadores (principalmente de la Ciudad de México) a principios del siglo xx hayan publicado algunas obras que versan sobre los recursos naturales del Valle de Matatipac.

Sin embargo, los inicios de la actividad científica formal en Nayarit se remontan al establecimiento de las instituciones de educación superior y algunos centros de investigación gubernamentales. En este sentido, la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), el Instituto Tecnológico de Tepic (ITT), el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, hoy llamado Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), y algunos

centros de bachillerato (principalmente agropecuarios, dependientes del sistema de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria: DGTA) fueron los sitios vitales para que la actividad científica iniciara en Nayarit.

Mención aparte merece el que sin duda es el científico de origen nayarita más importante hasta el día de hoy: el químico Luis Ernesto Miramontes (1925-2004), quien nació en Tepic antes de la creación de las instituciones de educación superior en la entidad. Es considerado uno de los científicos mexicanos más influyentes en la historia moderna, pues gracias a sus investigaciones se desarrolló la píldora anticonceptiva, la cual, sin duda, revolucionó el mundo. A pesar de que fue nayarita de nacimiento, es importante señalar que Miramontes desarrolló prácticamente toda su vida profesional en la Ciudad de México –en especial en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)– y también en el extranjero. Pero dada la relevancia de sus aportes a la ciencia mexicana, es importante reconocerlo en este artículo (véase la Figura 1).

De regreso a los orígenes de la ciencia en Nayarit, cabe destacar que la UAN es la institución pública de educación media superior y superior más importante de la entidad y ha tenido un papel crucial en el desarrollo científico del estado. La UAN se fundó en 1969, aunque sus orígenes se remontan a los años de 1920, periodo en el que se constituyeron las escuelas Normal Mixta, de Jurisprudencia y Preparatoria. En estas instituciones se desempeñaban profesores

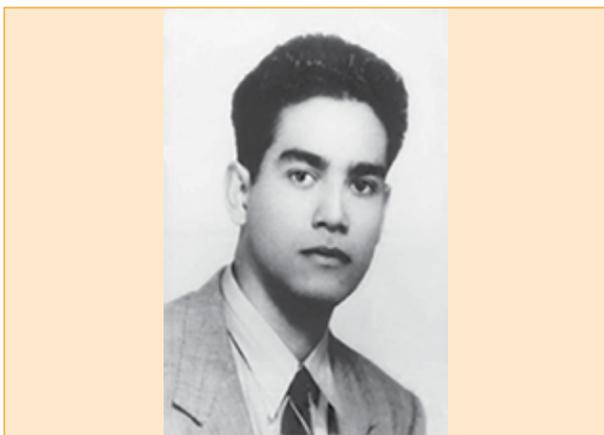


Figura 1. Luis Ernesto Miramontes (1925-2004).

sin instrucción científica formal. Fue hasta 1984 que en la UAN se consolidó la primera Coordinación de Investigación Científica y comenzaron a llegar a Nayarit los primeros profesionistas con grado de doctorado en ciencias. En ese año la UAN contó con sus primeros cinco integrantes pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores.

Desde principios de la década de 1980, el actual INIFAP ya realizaba actividades para dar a conocer los resultados de sus investigaciones científicas, en lo que ellos llamaban Días de Campo –que eran reuniones principalmente con productores agrícolas–. Después comenzaron a organizar un evento anual denominado Reuniones de Investigación, lo más parecido a un congreso científico local. En el siguiente decenio, la UAN creó la Jornada de Investigación Científica, evento al que después se sumaron el INIFAP, el ITT, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y algunas instituciones de salud, como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y la propia Secretaría de Salud del Estado de Nayarit. De lo anterior nació una especie de congreso científico estatal (véase la Figura 2), el cual, además de servir para difundir los resultados de las investigaciones científicas entre la comunidad de investigadores, instituciones y sociedad, favoreció al esfuerzo para el intento de creación del Sistema de Investigación Científica y Tecnológica de Nayarit (SICYTNAY), el cual, a pesar de la suma de voluntades, nunca se concretó como una organización formal, pero sí ganó mucha aceptación en las esferas gubernamentales del estado. Por tal motivo, esta figura impulsó la Primera Ley de



Figura 2. Memorias de las primeras Jornadas de Investigación Científica de Nayarit (1988-2000).

Ciencia y Tecnología de Nayarit, el 24 de noviembre de 2001, que a su vez dio origen al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Nayarit (COCYTEN), que comenzó sus operaciones en marzo de 2002. Se ideó además un concurso para la premiación de trabajos de investigación científica y sus autores, bajo la llamada Medalla Nayarit a la Investigación Científica y Tecnológica, la cual se entregó de manera ininterrumpida desde 2002 hasta 2011 (véase el Cuadro 3).

■ Situación actual

■ En los últimos 20 años, las políticas de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) han impulsado en el país la organización de grupos de investigación (en las universidades son los Cuerpos Académicos), lo cual ha permitido en muchos de los casos una mejor planeación de las actividades académicas y científicas. Gracias a esto se ha impactado en la optimización de la infraestructura científica, el fortalecimiento de los grupos de investigación y las redes de colaboración científica, la creación y el fortalecimiento de los posgrados con estándares de calidad y, por ende, la formación de recursos humanos de alto nivel. Lo anterior mejora la posibilidad de realizar investigación científica de frontera,

difusión y divulgación de la misma en mejores foros científicos, como revistas de mayor reconocimiento a nivel internacional, y, por lo tanto, tener un capital de conocimiento científico propio. Todo lo anterior, en mayor o menor medida, ha ocurrido también en Nayarit.

Actualmente, la actividad científica en Nayarit se encuentra relativamente más organizada. Además de las instituciones pioneras de la ciencia nayarita, como la UAN, el ITT y el INIFAP, se han creado o han llegado otras a la entidad; de esta manera, actualmente se pueden sumar a la lista las Universidades Tecnológicas y los Centros de Investigación Conacyt, que en años recientes han puesto en marcha infraestructura al servicio de la entidad. En este sentido, uno de los esfuerzos más importantes en la historia de Nayarit es la creación de un Parque Científico (véase la Figura 3), el cual es un ecosistema donde conviven instituciones y centros de investigación. Uno de éstos es el Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de Tecnología, A. C. (CENIT²), que comenzó sus labores en octubre de 2015. Es una institución dependiente de la UAN y actualmente cuenta con infraestructura de laboratorios de vanguardia; incluso es sede del primer Laboratorio Nacional Conacyt en el estado.

Otras extensiones de Centros Conacyt se ubican en el Parque Científico y Tecnológico. El Instituto de



Figura 3. Instituciones y centros de investigación ubicados en el Parque Científico y Tecnológico de Nayarit: a) Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de la Tecnología, A.C. (CENIT² UAN); b) Unidad Nayarit del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (UNCIBNOR+); c) Unidad de Gestión Tecnológica del Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo (UGT-CIAD); d) Unidad de Transferencia Tecnológica del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada Baja California (CICESE-UT3); e) Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información (CIDETI); f) Planetario en el Museo Interactivo de Ciencias e Innovación de Nayarit; h) Oficinas del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Nayarit.

Cuadro 3. Investigadores ganadores de la Medalla Nayarit a la Investigación Científica y Tecnológica

Área: Ciencias Naturales		
Año		
2002	Dr. Oyolsi Nájera González y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2005	M. en C. David Javier Ríos Magallanes y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2006	Dr. Manuel Iván Girón Pérez y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2007	Dr. Ramón Rodríguez Blanco y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2009	Dr. Manuel Iván Girón Pérez y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2011	Dr. Mario Alfonso Urías López y cols.	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Área: Tecnologías y Ciencias Agropecuarias		
Año		
2002	Dr. Samuel Salazar García y cols.	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
2003	M. V. Z. Javier Germán Rodríguez Carpena y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2004	Víctor Vázquez Valdivia/María Hilda Pérez Barraza	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
2005	Dr. Samuel Salazar García y cols.	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
2007	M. en C. Zazil Ortíz Barba y cols.	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
2008	Dr. Víctor Antonio Vidal Martínez y cols.	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
2009	Dr. Emilio Peña Messina y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2010	Dr. Samuel Salazar García	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
2011	Dr. Javier Marcial de Jesús Ruiz Arce y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
Área: Tecnologías y Ciencias Médicas		
Año		
2002	Q. F. B. José Ángel Huerta Ocampo y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2003	M. en C. Eloy Zepeda Carrillo y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2004	Dr. Juan Fernando López Flores y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2006	Dr. Raúl Aguirre Hernández y cols.	Instituto Mexicano del Seguro Social
2007	M. en C. Eloy Zepeda Carrillo y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2008	Dr. Carlos Silvestre Ron Guerrero y cols.	Servicios de Salud de Nayarit
2009	Dr. Luis Eduardo Wong-Ley Madero y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2010	Dra. Aurora Elizabeth Rojas García	Universidad Autónoma de Nayarit
2011	Dra. Irma Martha Medina Díaz y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
Área: Ciencias Sociales y Económicas		
Año		
2004	Arq. Raúl Barrera Rodríguez y cols.	Instituto Nacional de Antropología e Historia
2006	M. en C. Gilberto González Rodríguez y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2007	Lic. Raúl Gómez Robles y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2008	M. en C. María de los Ángeles Solórzano Murillo y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2009	M. en C. María de los Ángeles Solórzano Murillo y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2010	Dra. Lourdes Consuelo Pacheco Ladrón de Guevara	Universidad Autónoma de Nayarit
Área: Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería		
Año		
2005	Dr. Jorge Alberto Osuna García y cols.	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
2006	Dra. Lidia Susana Ibarra Sánchez y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2007	Dra. Lidia Susana Ibarra Sánchez y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2008	Ing. José Antonio Pérez Pimienta y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit
2009	Dr. Jorge Alberto Osuna García y cols.	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
2010	Dr. Miguel Mata Montes de Oca	Instituto Tecnológico de Tepic
2011	Ing. José Antonio Pérez Pimienta y cols.	Universidad Autónoma de Nayarit

Investigaciones Educativas (IDENAY) es dependiente de la UAN. La Unidad Nayarit del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. (UNCIBNOR+), es una extensión del centro Conacyt con sede principal en La Paz (Baja California Sur); inició sus actividades en 2010 y se especializa en la crianza y reproducción de la tilapia. La Unidad de Gestión Tecnológica del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (UGT-CIAD) es una extensión del Centro Conacyt con sede principal en Hermosillo (Sonora); su objetivo principal es hacer vinculación con los sectores gubernamental, empresarial y académico. Asimismo, están la Unidad de Transferencia Tecnológica del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada Baja California (CICESE-UT3); el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información (CIDETI), el cual depende del ITT; y el Museo Interactivo de Ciencias e Innovación de Nayarit, que desde su inauguración en agosto de 2011 es un espacio lúdico que permite el acercamiento de la población a la ciencia y la tecnología. Además, junto a las instalaciones del museo se encuentran las oficinas del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Nayarit (COCYTEN). Lo anterior hace que Nayarit cuente con espacios e infraestructura especializada que

potencializan la actividad científica y la vinculación de ésta con la sociedad a través de diferentes formas y procesos de transferencia de la ciencia, la tecnología y la innovación.

En cuanto al capital científico humano, actualmente Nayarit cuenta con más de 120 investigadores reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de Conacyt, cantidad que sigue siendo pequeña para un estado de poco más de un millón de habitantes. Sin embargo, si consideramos que hace poco más de diez años no había más de diez investigadores reconocidos por el SNI, el avance ha sido sustancial. Estos más de 100 investigadores nacionales, en conjunto con otros profesores, en su mayoría están organizados en grupos de investigación (actualmente en Nayarit se puede hablar de más de diez grupos consolidados), los cuales desarrollan trabajos científicos en diversas áreas del conocimiento, particularmente: biológicas, agropecuarias, ciencias de la salud, sociales, económicas e ingenierías (véase la Figura 4). Además, los investigadores radicados en Nayarit actualmente mantienen colaboraciones científicas con investigadores de importantes universidades y centros de investigación de México (UNAM, CINVESTAV, IPN, U de G, entre otras) y del extranjero (instituciones de España, Francia, Reino Unido,

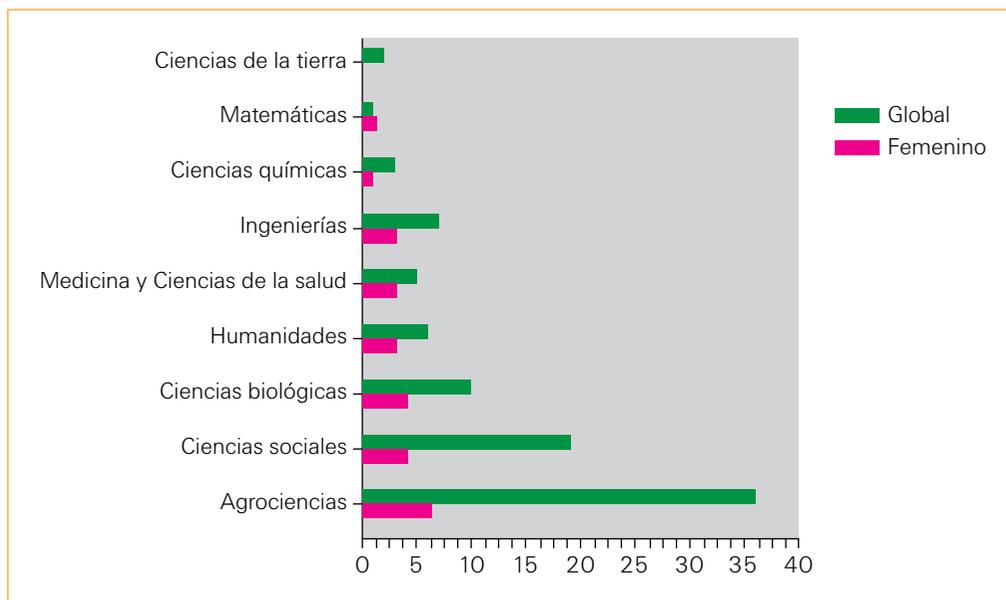


Figura 4. Número de investigadores en Nayarit por áreas de conocimiento y proporción de mujeres investigadoras. Fuente: Academia Mexicana de Ciencias (2017).

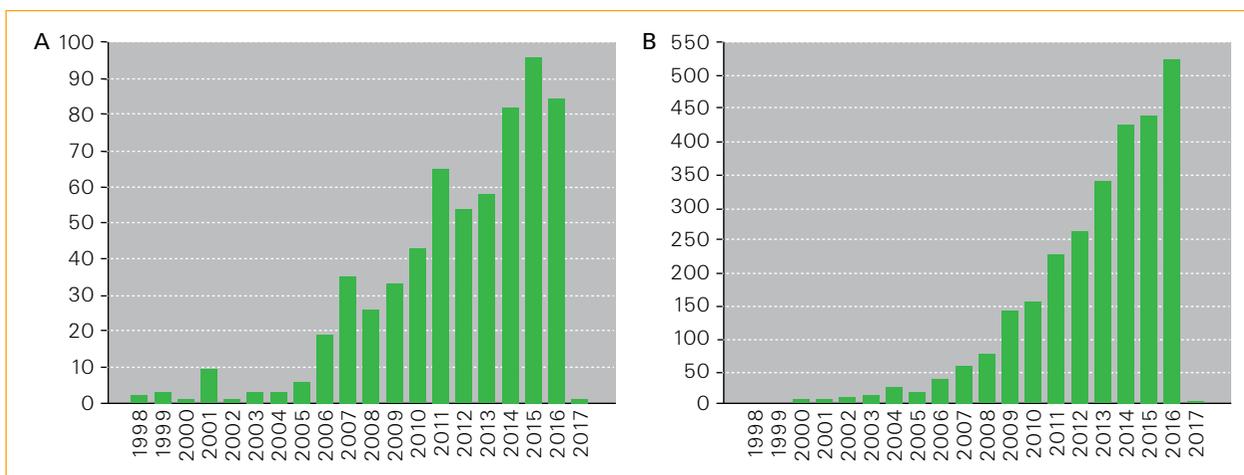


Figura 5. A) Número de artículos en revistas internacionales indexadas, publicados por investigadores residentes en Nayarit. B) Número de citas recibidas al año. Fuente: Web of Science (2017).

Brasil, Argentina, Corea, Portugal, Estados Unidos y otros países).

En el tema de generación de conocimiento, los investigadores residentes en Nayarit han aumentado significativamente la publicación de artículos científicos en revistas internacionales. De una producción menor de diez documentos por año en la década pasada, en los últimos tres años se publican alrededor de 100 manuscritos anualmente, los cuales reciben más de 500 citas al año (véase la Figura 5). Por otra parte, en Nayarit se están impulsando esfuerzos editoriales en materia de revistas científicas –con todos los retos que esto implica para las revistas institucionales mexicanas–, como el caso de la *Revista Bio Ciencias*, la cual en menos de siete años de existencia ha logrado su incorporación a la Web of Science, como revista emergente.

Respecto a la formación de recursos humanos científicos de alto nivel, hace aproximadamente diez años en Nayarit sólo se contaba con una maestría de calidad reconocida por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de Conacyt, de la cual era sede el ITT. Hoy, la entidad cuenta con más de 12 posgrados con reconocimiento del PNPC, como son la maestría y el doctorado en Ciencias de los Alimentos, con sede en el ITT. Por su parte, la UAN cuenta con la maestría y el doctorado en Ciencias Biológicas-Agropecuarias, la maestría interinstitucional en Agricultura Protegida, el doctorado en

Ciencias Sociales, el doctorado interinstitucional en Derecho, la maestría en Desarrollo Económico Local, la maestría en Ciencias para el Desarrollo, Sustentabilidad y Turismo, el doctorado interinstitucional en Gestión de las Organizaciones, la maestría en Salud Pública y la especialidad en Ortodoncia. Además, con el objetivo de fortalecer las vocaciones científicas, en 1995 se creó el Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico (mejor conocido como Programa Delfín), en el cual la UAN ha desempeñado un papel protagónico, que en conjunto con el Programa de Verano de la Investigación Científica de la Academia Mexicana de Ciencias han coadyuvado a impulsar el interés de los jóvenes por la investigación científica y el posgrado.

Retos y perspectivas

No obstante que los datos presentados en la sección anterior parecen alentadores y se observa que, al menos en los últimos diez años, el estado de Nayarit ha tenido un claro crecimiento en indicadores científicos, la ciencia en Nayarit y las políticas públicas en la materia tienen innumerables retos y oportunidades. En el contexto nacional, los datos del *Ranking Nacional de Ciencia y Tecnología 2013* del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C., colocan al estado en el lugar número 26 de las 32

entidades de México. Entre los factores que los diferentes indicadores señalan como los retos para Nayarit destacan: el no favorable entorno económico y social, la baja productividad científica e innovadora y la pobre infraestructura empresarial. En contraparte, las mejores fortalezas del estado en materia científica y tecnológica son: el componente institucional y la infraestructura académica y de investigación (lugares 7/32 y 16/32, respectivamente).

De esta manera, a partir de los datos emitidos por los diferentes *rankings* e índices especializados en materia de ciencia y tecnología, en Nayarit es necesario: 1) incrementar sustancialmente la formación de recursos humanos de calidad; 2) aumentar el número de investigadores y que éstos eleven significativamente su productividad científica; 3) que las empresas y el gobierno incrementen la inversión en materia de ciencia, tecnología e innovación; y

4) mejorar el entorno económico y social de la entidad. Por otra parte, es urgente 5) promover la apropiación del conocimiento científico en la población en general.

Es claro que los diferentes indicadores están directamente relacionados con los índices de pobreza, rezago social, desarrollo humano y competitividad, detalle por el que Nayarit ocupa en promedio el lugar 25 en el índice de economía del conocimiento; es decir, se ubica entre los estados con menor capacidad de producción en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI), por lo que los indicadores relacionados con el nivel de vida de su población tampoco son favorables (véase la Figura 6).

Es evidente que en Nayarit se ha avanzado sustancialmente en materia de CTI; sin embargo, al igual que en todo México, urge elevar los índices de competitividad de la población y para esto la actividad

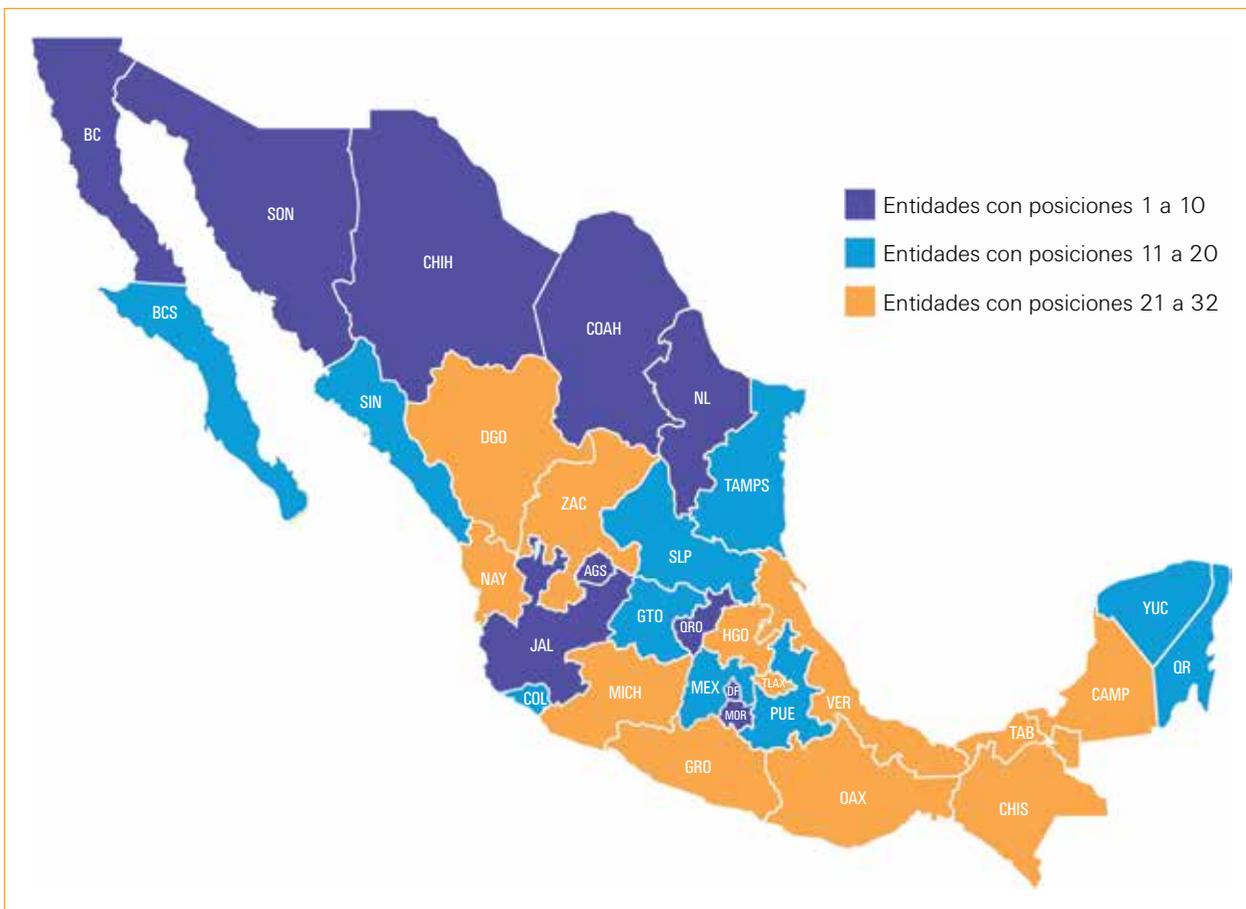


Figura 6. Posicionamiento de los estados con base en sus capacidades de CTI. Fuente: Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2014).

científica y tecnológica es esencial. Por ello se considera necesario: 1) impulsar una mayor inversión económica privada y gubernamental en temas relacionados con la ciencia; 2) aumentar el nivel educativo de la población; 3) incrementar los cuadros de científicos básicos y que éstos sean más productivos, e incrementar el número de tecnólogos e innovadores que tengan mayor vinculación con las empresas; 4) mejorar sustancialmente la infraestructura de las universidades y los centros de investigación; y 5) desarrollar el entorno económico y social de la entidad, para promover la atracción de empresas de base científica y tecnológica.

■ **Conclusión**

■ Se cumplen 100 años de la creación del estado de Nayarit y menos de 40 años del desarrollo de las actividades científicas formales en la entidad. Esto inició con la creación de importantes instituciones de educación superior y en los últimos años se ha fortalecido sustancialmente con la llegada de nuevos investigadores y centros de investigación. En los últimos diez años, Nayarit ha incrementado significativamente sus indicadores en materia de CTI; sin embargo, es evidente el rezago actual de la entidad frente a otras que presentan mejores condiciones científicas y tecnológicas. La expectativa es que, por una parte, la iniciativa privada apueste por la CTI a nivel local y, por otra, que las instancias gubernamentales se interesen más por estos temas que no sólo benefician al desarrollo de la entidad, sino que impactan a corto, mediano y largo plazo en una mejor calidad de vida para toda la población.

Manuel Iván Girón Pérez

Universidad Autónoma de Nayarit

Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, A. C.

ivangiron@uan.edu.mx

Aline Viridiana Huerta Hernández

Universidad Autónoma de Nayarit

alinetvuan@gmail.com

Beatriz Quintero Hernández

Universidad Autónoma de Nayarit

bqh2@hotmail.com

Lecturas recomendadas

Academia Mexicana de Ciencias, A. C. (2017), *Atlas de la Ciencia Mexicana*. Disponible en: <<http://atlasdelacienciamexicana.org/es/principal.html>>. Consultado el 19 de enero de 2017.

Centro de Análisis para la Investigación en Innovación, A. C. (2015), *Índice Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015*. Disponible en: <<http://www.caiinno.org/wp-content/uploads/2016/01/INCTI-CAIINNO2015.pdf>>. Consultado el 12 de enero de 2017.

Colección principal de la Web of Science. Disponible en: <<http://www.webofknowledge.com/>>. Consultado el 17 de enero de 2017.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C. (2014), *Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013*. Disponible en: <http://foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ranking_2013.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2017.

Fundación Este País y Fundación Friedrich Naumann (2005), *México ante el reto de la Economía del Conocimiento*. Disponible en: <http://archivo.estepais.com/inicio/historicos/174/20_suplemento_mexico%20ante%20el%20reto.pdf>. Consultado el 10 de enero de 2017.