

El desarrollo de las ciencias físicas en Colima

A. Guillermo Castellanos-Guzmán

*Centro de Investigación en Ciencias Básicas, Universidad de Colima,
Apdo. Postal 2-1694, 28000 Colima, Colima*

(recibido el 30 de enero de 1987; aceptado el 30 de enero de 1987)

Resumen. Se analizan someramente los factores externos e internos que han contribuido al establecimiento de la investigación científica y tecnológica en el área de las ciencias físicas en Colima y se describe su posible desarrollo.

Abstract. A brief analysis is made of the internal and external factors which have contributed to the establishment of research and development programs on physical sciences in Colima. Possibilities of further development of these areas are explored.

PACS: 01.65.+g

1. Introducción

Como ya es costumbre nuestra Sociedad Mexicana de Física distingue a la universidad sede de su Congreso Nacional, al otorgarle la sesión plenaria inaugural, si bien es cierto que en esta ocasión la tenemos por partida doble.

Por una parte deseo agradecer a la actual Mesa Directiva de la Sociedad Mexicana de Física su invitación y la oportunidad que ella conlleva de poder exponer ante la comunidad científica de México —parte de la cual está aquí reunida— el tema que nos ocupa; pero por la otra, debo aclarar que el título de esta plática resulta ser muy engañoso ya que más bien debió llamarse “inicios y perspectivas de las ciencias físicas en Colima”. En breve se darán cuenta del porqué.

2. Antecedentes

Cuando a finales de 1983 fuimos invitados a colaborar para la creación de un centro de investigación que cubriera el área de las ciencias básicas en la ciudad de Colima, respondimos con un idealismo y una falta de sensatez increíbles. Y digo esto porque, por una parte dejábamos un instituto de investigación bien establecido y con cierta infraestructura en lo que tocaba a nuestros propios trabajos, y por la otra porque conocíamos de cerca la perseverante lucha y el sin número de dificultades que tuvieron que enfrentar nuestros colegas del Instituto de Ciencias de la Universidad Autónoma de Puebla (ICUAP) en los últimos trece años para lograr conjuntar ese excelente grupo que tienen ahora, tanto en investigación como en docencia, en las ciencias físicas en Puebla.

Se nos invitaba a una universidad muy joven aún para tener tradición científica, es decir, sin investigadores en el área en cuestión (debo señalar aquí que por razones obvias me estoy limitando a exponer lo tocante a las ciencias físicas, así que ruego a mis colegas de otros centros de la Universidad de Colima me disculpen si no los cito), sin infraestructura alguna, sin equipo de investigación ni laboratorios, ni bibliotecas especializadas, ni copiadora, sin publicaciones periódicas, ni equipo de cómputo, sin edificios, ni personal de apoyo, y el escaso que se lograba encontrar sin tener la mínima idea de la función tan importante que tiene para el buen desarrollo de la investigación etc.; con el agravante, además de estar situada a 500 km aproximadamente del centro más cercano afín al nuestro. Hemos comentado a menudo con nuestros colegas que el grado de dificultad para la descentralización de la ciencia en México debería medirse en función directa de la distancia al Distrito Federal.

Por otra parte, en favor de nuestros objetivos, contábamos con el apoyo franco y decidido del Rector de la Universidad de Colima, Lic. Humberto Silva Ochoa, empeñado en lograr un mejoramiento general del nivel académico de esta Universidad, y contradicción aparte, con el hecho mismo de que la ausencia de toda infraestructura para investigación nos abría un espacio libre para desarrollar nuestras propias ideas, de enseñarnos a autogobernarnos, de manejar nuestros

propios recursos (otra extraordinaria concesión que nos otorgara el Rector de nuestra Universidad); aspectos que ya no son fácilmente observables en estructuras monolíticas.

Estos factores y la nobleza y buena disposición que encontramos en la parte de la población de Colima con la que inicialmente tratamos, fueron finalmente los motores que nos movieron para afrontar el reto de tratar de hacer ciencia en el verdadero trópico.

Hay etapas en nuestra vida en que se conjugan cierto número de factores positivos en una dirección buscada. Tengo entendido que la moda es llamarlos "coyunturales". Esto realmente ocurrió en 1984 para la creación del CICBAS-UC, acrónimo con el designamos al Centro de Investigación en Ciencias Básicas de la Universidad de Colima, que es el que abriga a un heterogéneo y pequeño grupo de físicos, matemáticos y electrónicos sobre el que hablaré más tarde. Por una parte ya hemos mencionado la buena disposición del Lic. Silva Ochoa, Rector de la Universidad de Colima, por la otra teníamos la presencia en la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica de la SEP (SEIC-SEP) de un entusiasta y profesional grupo de trabajo bajo la dirección del Dr. Jorge Flores Valdés, entre los que cabe destacar a los doctores Emmanuel Méndez Palma, Salvador Malo, Ariel Valladares, Yolanda Verdeja, Gabriel Carmona y Rosa Ma. Seco, a los maestros en ciencias Roberto Gutiérrez Galera, Bulmaro Valdés y los licenciados David Pantoja, Rogelio Barriga Díaz, Luis Nieto, Ligia Hernández Chárraga, etc. Ustedes habrán identificado a un buen número de físicos, matemáticos y biólogos entre los citados, todos ellos tuvieron la audacia y confianza necesarias para apoyar nuestros esfuerzos iniciales en este proyecto.

Debo disculparme si soy demasiado prolijo en citar instituciones y personas que han tenido que ver en el establecimiento de las ciencias físicas en Colima. No es simplemente por agradecimiento, sino por el interés de iniciar la crónica, muy simplificada, por necesidad en este artículo, del desarrollo de nuestra ciencia en provincia; aspecto que lamentablemente se ha descuidado mucho en instituciones más prestigiosas que la nuestra.

3. El Centro de Investigación en Ciencias Básicas de la Universidad de Colima (CICBAS)

A principios de 1984 conocimos el modelo elaborado en la SESIC-SEP por el Dr. Méndez Palma, el Lic. Barriga Díaz, la licenciada Hernández Chárraga, la Dra. Verdeja y la Biol. Violeta Leighton para un centro de investigación en ciencias básicas que estaban solicitando varias universidades pequeñas de provincia, el cual, en nuestro caso, implementamos con modificaciones inspiradas en el que habíamos observado en el ICUAP y en otros grupos de provincia. Por tradición, en líneas generales, el primer modelo contemplaba llevar a cabo investigación en las áreas de física, matemáticas y biología. En la práctica, el segundo la desarrolla en física, matemáticas, electrónica, computación y química. Es éste el que seguimos y el que aún consideramos el más adecuado a nuestro medio, ya que conociendo que en Colima existían las áreas agropecuarias y de ciencias marinas sentíamos que la investigación en biología debería desarrollarse junto a estos campos.

Hasta ese año una característica que observamos en los centros o institutos de investigación que habían surgido en las universidades, fue la de haber alcanzado en breve tiempo una claridad en cuanto a los campos de investigación a seguir. Es decir, la física sí, pero ¿qué parte de la física? Así, en el ICUAP se concentran en aspectos de la física de estado sólido y en óptica, en tanto que en su Departamento de Electrónica optan por seguir el área de comunicaciones. En la Universidad Autónoma de San Luis Potosí lo hacen inicialmente en física teórica del estado sólido, en la de Sinaloa por su parte trabajan también en estado sólido y en metalurgia, mientras que en la michoacana se dedican a la metalurgia. Armados de lápiz y papel únicamente, y con la sola presencia de otro colega del área de electrónica, M. en C. Gabriel Reyes, las razones de ese denominador común no eran obvias. Sin embargo, las principales afloraron tan pronto iniciamos las invitaciones a colegas de varias partes de México para incorporarse a un centro aún inexistente. La primera, y perdonen la perogrullada, es que sin investigadores no se puede hacer investigación y el número de éstos es aún muy reducido y muy varia-

dos sus campos de especialización, así que se dificulta encontrar un número suficiente de especialistas en x área que quieran incorporarse para formar un grupo nuevo si ya se encuentran en uno consolidado, incluso similar. En segundo lugar, la crisis económica en la que vivimos desde hace años provoca que los apoyos, que esencialmente provienen del estado mexicano, se destinen por lo general a instituciones ya bien establecidas y dentro de ellas a grupos formados, por lo cual éstos evitan dispersarse y se concentran en pocas áreas dependiendo de sus recursos humanos. De aquí que con base en que nuestro peregrinar para la "captura" de futuros investigadores sólo logró encender el entusiasmo de 6 colegas y en las razones arriba citadas propusimos a la Universidad de Colima la creación del CIC-BAS cuyos objetivos iniciales serían llevar a cabo investigación en (a) física de estado sólido y (b) electrónica.

De los diversos aspectos de la física de estado sólido escogimos el estudio de fenómenos dieléctricos y magnéticos, no sólo por la preparación de los dos candidatos para venir a Colima, sino porque estos temas no entraban en franca competencia con otros desarrollados en instituciones de más prestigio. En el área de electrónica decidimos intentar el desarrollo de la instrumentación electrónica. Decisión que no nos tomó mucho tiempo, puesto que como físicos experimentales conocíamos los excelentes frutos que surgen del trabajo interdisciplinario entre estas dos áreas, no sólo por haberlas vivido en el departamento de física y el laboratorio de investigación industrial ambos del Queen Mary College de la Universidad de Londres, sino porque los hemos observado en el Instituto de Astronomía de la UNAM y otros similares. Para fortuna de este proyecto logramos interesar desde un principio a dos excelentes instrumentistas: uno procedente del Centro de Graduados del Tecnológico de Chihuahua y otro del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. En el documento que entregamos dejamos abierta la posibilidad de iniciar investigación en matemáticas, computación y química, etc., siempre que se satisficieran dos condiciones que consideramos fundamentales: 1) contar con investigadores en el área y 2) contar con apoyo externo que garantizara al menos el inicio de sus actividades.

En febrero de 1984 nos incorporamos a la Universidad de Colima el M. en C. Reyes Dávila del área de electrónica y yo para el área de física. Nos integramos al reducido grupo del área de "biomédicas" ya mencionado antes, el cual tenía dos o tres años en Colima desarrollando la fisiología, además de dos colegas del área de ingeniería civil. Todos ellos formaban parte del Centro Universitario de Investigación Científica y Tecnológica (CEUNICYT) de la Universidad dirigido por el M. en C. Justino Pineda, también físico, entusiasta y emprendedor compañero cuya paciencia y perseverancia han logrado atemperarnos en los momentos tal vez más difíciles de nuestra labor. Se ocupaba una casa de dos pisos, rentada por la Universidad, la que pronto se vio supersaturada con la incorporación de los demás investigadores de éstas y otras áreas. Solíamos comentar que si a los fisiólogos no les llegaba el prometido presupuesto (cosa común para todos nosotros), siempre podrían echar mano de algún investigador como conejillo de indias al que podrían fácilmente capturar a mediodía cuando más intenso es el calor en Colima, pues a esa hora todos nos aglomerábamos en la única oficina de 4×4 m provista de aire acondicionado.

Continuando con la incipiente historia del CICBAS diremos que en abril de 1984 recibimos la visita de otro de los investigadores que se habían contratado para electrónica; visita que tuvo como resultado no sólo que lo perdiéramos a él sino que de paso al cuarto colega que también venía a esta área, quien curiosamente quedó integrado en la institución de donde procedía el que nos visitó. Esta actitud resultó muy comprensible para todos nosotros puesto que las condiciones que imperaban en esa época eran infinitamente menores que la de sus centros de procedencia. Los lugares vacantes fueron cubiertos por dos maestros recién egresados del CICESE, Jorge Preciado y Alejandro Dueñas. Posteriormente se incorporó el M. en C. Gilberto Ornelas procedente del Centro de Graduados del Tecnológico de Chihuahua. Con el arribo del Dr. Manuel Mirabal procedente de la Universidad de Colonia, RFA, para desarrollar el área de magnetismo quedó completo nuestro número de seis invitados a que hicimos mención anteriormente. Para mediados de 1984 se tuvo que rentar otra casa de dos pisos en el centro de la ciudad de Colima para alojar

al CICBAS, lugar que compartimos con sociales e ingeniería. Para entonces ya empezaba a funcionar un esquema de organización de la investigación, similar al de la UNAM y el CINVESTAV-IPN, en el que los núcleos de los que esperamos lleguen a ser centros de calidad, se integraban en una Coordinación General de Investigación Científica, presidida ahora por el mismo M. en C. Pineda Larios. Además del CICBAS, se cuenta con otros 6 centros, cuatro más en Colima, uno en Tecomán y otro en Manzanillo.

En septiembre de 1984 tuvimos una reunión con el Dr. Eugenio Filloy, jefe de la sección de Matemática Educativa del CINVESTAV en la que se sentaron las bases para la creación de un subnodo del Programa Nacional de Formación de Profesores de Matemáticas, apoyado por la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica (DGICSA) de la SESIC-SEP, lo que permitió la incorporación al CICBAS de dos matemáticos: el M. en C. Salvador Cervantes y la Mat. Ma. Elena Martínez, quienes con su entusiasmo lograron interesar a otros dos colegas los M. en C. Ricardo y Adolfo Pineda. Además de mantener el programa mencionado en la región, llevan a cabo investigación en esa disciplina.

En 1985 conocimos en Colima a los investigadores del Instituto de Geofísica de la UNAM, Servando de la Cruz y Zenón Jiménez; el primero, jefe del Servicio Sismológico Nacional. Su intención era invitarnos a colaborar con ellos para poner en funcionamiento una estación sismológica en Colima. Desde que el M. en C. Pineda se incorporó a la Universidad de Colima (1981) con la intención de crear el CEUNICYT se hicieron varios intentos infructuosos para establecer dicha estación. El interés de este tipo de estaciones se basa en el hecho de que Colima resulta ser un laboratorio natural para simólogos y vulcanólogos; situados frente a la zona de subducción o trinchera, el estado presenta además al más activo de los volcanes mexicanos y al graben de Colima. Nuestro propio interés surgió (cinco de los investigadores del CICBAS ofrecieron su apoyo al proyecto) porque de inmediato entrevistamos que la estación podría servir de polo de atracción para el desarrollo de un grupo de investigación en estas importantes ramas de las ciencias de la tierra. Así pues,

con la colaboración del personal tanto del CICBAS como del Servicio Sismológico Nacional se puso en servicio la Estación Colima a principios de diciembre de 1985. La estación es telemétrica con sus sensores en la capilla conocida como La Cumbre, misma que nos facilitara tan gentilmente el Obispado de Colima, y sus registradores en las instalaciones del CICBAS.

4. Los logros y las fallas

El inicio de nuestras actividades sólo fue posible gracias al apoyo que la DGICSA-SEIC-SEP otorgará a tres proyectos de investigación que planteamos, dos en Física y uno en Electrónica; posteriormente, se apoyó el de matemáticas por la misma DGICSA. A finales de 1984 se materializó este apoyo y pudimos ordenar los primeros equipos principiando desde entonces el viacrucis por todos conocido: trámites sin fin en las aduanas, incapacidad presupuestal de nuestra parte para cubrir el injusto IVA el cual eleva enormemente el costo del equipo y resulta una incongruencia, puesto que es el propio gobierno federal quien otorga los fondos de investigación y nos lo reduce después a través de éste y otros impuestos. Resultado de esta situación ha sido el que un microscopio de polarización haya durado un año en la aduana de Manzanillo, y se tengan aún declarados en abandono en dicha aduana una evaporadora Balzers y otra serie de aparatos Keithley en la de Guadalajara. En consecuencia, los dos proyectos de física se han visto enormemente afectados. Si bien es cierto que pudimos montar ya el laboratorio de microscopía óptica y estamos por terminar el de crecimiento de cristales gracias en parte al apoyo del Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica con quien firmamos un convenio de apoyo a través del cual nos facilitaron una buena parte de equipo. Por su parte el grupo de electrónica fue más afortunado, pues contando con el equipo propio del M. en C. Ornelas, al menos el básico para ellos, pudieron trabajar en sus proyectos casi de inmediato (finales de 1984), lo que permitió a este investigador en colaboración con el M. en C. Gabriel Reyes desarrollar durante 1985 una serie de prototipos para el consorcio

minero Peña Colorada; proyecto de colaboración que cada vez es más importante para ambas partes. A principios de 1985 logramos rescatar una buena parte del equipo del grupo de electrónica, lo que les ha permitido extender sus actividades. La interrelación a la que hacíamos referencia se dio primero en forma espontánea con el área biomédica de la propia Universidad, la que incluso ya dio sus primeros frutos al obtener un investigador del CICBAS y otro del Centro de Investigaciones Biomédicas un segundo lugar en diseño de equipo para investigación en ese campo, otorgado por la Sociedad Mexicana de Fisiología.

En ese mismo año obtuvimos un apoyo para infraestructura de la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico del CONACyT, el que nos permitió adquirir equipo complementario valioso para los tres grupos, entre ello dos microcomputadoras de las que carecíamos y eran importantes para el trabajo.

El grupo de matemática educativa ha venido incrementando su trabajo desde que se incorporaran dos más de los miembros iniciales al CICBAS. En la parte de formación de profesores no sólo cubren el área de Colima sino que apoyan a instituciones diversas en Ciudad Guzmán, Jal., y trabajan en colaboración con el CINVESTAV en investigación en el área de matemática educativa. Gracias al apoyo de la DGICSA-SEIC-SEP lograron integrar una pequeña biblioteca, lo que ha beneficiado no sólo al programa sino también al resto del personal del CICBAS y de otros centros.

A la fecha seguimos manteniendo en operación la estación sismológica Colima, gracias al esfuerzo de cinco de los investigadores del CICBAS complementando en forma importante por los Sres. Raúl Guzmán, Plácido Chávez, Luis Ríos, Benigno Ponce y el Ing. Juan Carlos Pérez, todos colaboradores del CICBAS. Con tantas voluntades y entusiasmo ha sido posible apoyar, además, al Instituto de Geofísica de la UNAM para mediciones de campo alrededor del volcán de Colima y en el mantenimiento de sus estaciones sismológicas en Chamela, Jal. y en la Isla Socorro, Col., así como al ININ en el mantenimiento de detectores de radón en el área, etc. Se planea establecer tres estaciones más alrededor del volcán, lo que permitiría no sólo

vigilarlo constantemente, sino también estudiar la trinchera. La información sería transmitida paralelamente a dicho Instituto, donde se concentran la mayoría de los expertos en las áreas de sismología y vulcanología. Por otra parte, dicho proyecto permitiría también que las autoridades encargadas de la protección civil fueran alertadas de inmediato sobre la posible actividad eruptiva del volcán. Sin embargo, para llevar a cabo dicho proyecto falta vencer los recelos de propios y extraños que no entienden aún esta labor pionera en Colima.

5. Vinculación con la docencia

¿Y la relación con la docencia, qué? A principios de 1984 la Universidad de Colima presentaba un cuadro común de contemplar en la provincia e incluso observado en la propia UNAM en la década de los 50, antes de que se trasladara a C.U. [1,2]; *i.e.*, un conjunto de escuelas preparatorias con un elevado número de alumnos, y otro menor de escuelas profesionales en donde alrededor del 65% de la matrícula se repartía en las carreras tradicionales de Administración, Contabilidad, Derecho y Medicina, con el resto del alumnado en orden decreciente de interés en otras carreras de las ingenierías (civil, mecánica y eléctrica y química), del área agropecuaria y de ciencias del mar. Por otra parte, se contaba con un reducido número de profesores, de los cuales la mayoría era de tiempo parcial. No existían programas de investigación, salvo la presencia de 3 o 4 investigadores del área biomédica a los que ya nos hemos referido. Para finales de ese año nuestra incidencia en la enseñanza era tal que llegamos a ocupar casi la totalidad de las cátedras del tronco común en la Escuela de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Sin embargo, nuestra carga académica poco a poco fue disminuyendo al irse incorporando profesores que la propia Universidad de Colima había becado previamente para obtener una maestría. En la actualidad nuestra actividad de enseñanza a nivel licenciatura es muy limitada, concentrándonos a reforzar al área biomédica en los cursos propedéuticos que organiza con miras a establecer una maestría en dicha área.

Estamos conscientes de la importancia que tiene la enseñanza de la física y matemáticas a todos los niveles, en especial el superior, por verdaderos profesionales de estas áreas. Comulgamos también con el pensamiento expresado por el Dr. Jorge Flores cuando era Director del IFUNAM [3], de que una universidad sin las carreras de Física, Matemáticas y Filosofía no podría ser realmente considerada como tal. Sin embargo, consideramos que nuestra participación en la docencia debe llevarse a cabo paulatinamente y acorde con las exigencias de nuestra propia labor de investigación. No quisiéramos colaborar directamente para que en nuestra Universidad se presente la dolorosa división entre investigación y docencia que observamos en otras instituciones, lo que llega a entorpecer el desarrollo sano de ambas, que en realidad son consustanciales y que por causas que son complejas para analizar aquí, son más relevantes en nuestro país (recomendamos a los responsables de planificar los estudios de licenciatura en física la lectura de las recomendaciones del V Encuentro Nacional de Escuelas y Departamento de Física [4]). Hemos sugerido que en nuestra Universidad, que es pequeña aún, se implante el sistema departamental, lo que permitirá a nuestro juicio la participación directa de los investigadores en la enseñanza superior sin tener que apartarse radicalmente de su actividad de investigación [4].

Hasta aquí es lo que someramente podemos relatar del desarrollo de las ciencias físicas en Colima. De lo expuesto es claro que nos encontramos en los inicios de este desarrollo, pero que existen grandes perspectivas de mejorar en estos campos, que quisiéramos ver tan sólidos como en los casos que hemos mencionado en el texto. Para ello es tiempo de que contemos no sólo con un mayor apoyo de las instituciones encargadas de incentivar las actividades de ciencia y tecnología en el país, sino de que éste sea en forma sostenida y de que a su vez nuestra Universidad proporcione un presupuesto adecuado a nuestras necesidades, y lo que es más importante, que sea a tiempo.

Con un reducido número de elementos humanos hemos obtenido una serie de resultados modestos aún, pero cuya finalidad ha sido crear algo que no existía: infraestructura mínima para llevar a cabo

investigación en Colima. Es una responsabilidad de las autoridades universitarias, del Estado y de nosotros mismos mantener vivas dichas actividades, pues de lo contrario corroboraremos una vez más lo observado por el maestro Alfonso Reyes de que en México se crea para después destruir, en lugar de construir para perdurar [5].

Confiemos que en futuros congresos podremos dar muestras de nuestro progreso. Muchas gracias.

Referencias

1. M. Moshinsky, *Vuelta* **120** (noviembre de 1986) 81.
2. L. Rivera Terrazas, *Rev. Mex. Fís.* **30** (1984) 549.
3. J. Flores V., *Reunión sobre ciencia y tecnología*, ANUIES (1981).
4. C. Cisneros, *Rev. Mex. Fís.* **31** (1985) 407.
5. A. Reyes, *México en la Cultura, Suplemento de Novedades* **530** (1959) 10.