

**CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN OPTICA, A.C.**

Propuesta Directiva

Periodo 2019–2023

Dr. Miguel Ángel Vidal Borbolla
4 de febrero de 2019

Resumen Ejecutivo

El CIO puede y debe convertirse no solo en un centro de referencia internacional por sus investigaciones, sino también en un motor de desarrollo económico y social en México. Para ello, se plantean los siguientes:

Principios generales

Esta propuesta contiene diversos objetivos científicos, administrativos y sociales que tienen un carácter concreto, pero todos ellos se ajustan a los siguientes principios que se proponen como rectores de la actividad del centro:

1. Aumento de la calidad y la productividad sin incrementar el gasto. Los investigadores del CIO tienen la capacidad y la preparación técnica para generar publicaciones y tecnología de mayor impacto.
2. Mejora de la eficiencia en todos los procesos administrativos y burocráticos dentro del instituto y en su relación con entidades externas.
3. Reducción de las brechas de género y edad en la planta académica, de modo que el centro se perciba como un polo de oportunidades para jóvenes investigadoras y no como algo inaccesible.
4. Aumentar la integración con el entorno social y productivo del CIO, en particular la colaboración con pequeñas empresas locales.

Acciones clave

El documento detalla una serie de acciones propuestas contemplando todos los aspectos científicos, laborales y de vinculación con el entorno. Aquí solo se señalan aquéllas que se consideran más urgentes.

1. Promover una cultura de trabajo más abierta, interdisciplinar y comunicativa, con la que todos los trabajadores del centro se sientan identificados, como parte de un objetivo común.
2. Implementar un programa de contención del gasto y redistribución de ingresos dirigido a recuperar las prestaciones de los trabajadores del instituto.
3. Convocatorias de plazas con perfil dirigido a jóvenes investigadoras que presenten proyectos innovadores alineados con los principios arriba propuestos.

Calendarización y seguimiento

Estas acciones se pueden implementar a corto plazo, pero sus efectos deben ser notables en un periodo de unos 4–5 años. Con el fin de disponer de parámetros de seguimiento se realizarán reportes de productividad y vinculación con carácter semestral.

1. Introducción

La óptica, la fotónica, la optoelectrónica y otras áreas relacionadas con la óptica, (130 según la SPIE y OSA), son actividades fundamentales en el surgimiento de nuevas tecnologías que han permitido el desarrollo de innumerables dispositivos que han ayudado a mejorar las condiciones de vida de las personas, su impacto es difícil medirlo puesto que abarca muchas áreas del conocimiento y la tecnología que aparentemente no tienen que ver con la óptica, como es el caso de la medicina, las nanociencias (nanomedicina por ejemplo se ha beneficiado con nuevos tratamientos de enfermedades como el cáncer), la toxicología, el aprovechamiento de energías renovables y desde luego la física, la astronomía, la química, la ciencia de materiales con nuevas propiedades, las telecomunicaciones y muchas otras ramas del conocimiento que es imposible enumerar aquí.

Es tan amplio el espectro de áreas del conocimiento donde la aportación del Centro de Investigación en Óptica (CIO) ha influido durante tantos años que tiene ante sí un enorme reto en los próximos años, pues las áreas de la óptica siguen ampliándose y sus resultados se espera que sigan influyendo en la mejora de la vida de las personas. La expectativa es que en las siguientes administraciones, el CIO se convierta no solo en un centro del quehacer científico y tecnológico, sino que sea un centro que desarrolle ciencia de frontera tal que sea una referencia internacional de este tipo de quehacer y por lo tanto sea capaz de desarrollar tecnología propia que resuelva problemas de la región, nacionales e internacionales.

Lo anterior implica que es necesario definir de entre las áreas del CIO¹ un programa de trabajo en las que el CIO ha desarrollado importantes capacidades técnicas y humanas que sea capaz de atender las necesidades del entorno local y nacional de manera inmediata y a mediano plazo. *Para lo anterior es necesario definir un programa de trabajo que incluya de manera prioritaria a la propia comunidad del CIO, ya sea de manera individual, pero sobre todo con los grupos de trabajo y atendiendo de manera importante los planes de desarrollo propuestos desde el CONACyT y desde los gobiernos locales y estatales.*

2. Diagnóstico

El CIO ha sido un centro de investigación y referencia nacional e internacional, ha producido una capacidad técnica que le ha permitido *desarrollar ciencia a diferentes niveles*: ciencia básica, ciencia aplicada y en las últimas administraciones se ha desarrollado tecnología exitosa que ha apoyado a diferentes entes productivos propios de la región; su participación ha ayudado a que la región sea una de las de mayor crecimiento económico del país (los casos de éxito han sido diversos y muestran las posibilidades que tiene el instituto para continuar influyendo positivamente en el desarrollo de México, con tecnologías propias).

¹Estas áreas son:

1. Fibras ópticas y láseres
2. Ingeniería Óptica
3. Nanofotónica
4. Óptica no lineal
5. Pruebas ópticas no destructivas.

Sin embargo también es importante atender las diversas necesidades sociales que no necesariamente se encuentran ligadas al desarrollo tecnológico propio de las empresas, sino más bien a las carencias de carácter socio-económico que la región ha identificado, para darle al CIO una *nueva dimensión social* a su labor científica.

Desde mi punto de vista como miembro del órgano de gobierno del CIO en parte de la administración que dirigió el CIO del 2012 a 2016, tengo el conocimiento de que el instituto ha sido uno de los centros de investigación del sistema CONACyT que ha aportado una importante formación de recursos humanos altamente capacitados en el área de su interés, lo cual hay que mantener y de ser posible (dependiendo de los recursos materiales y de espacio físico) incrementar, sobre todo en calidad, de tal manera que sus egresados sean altamente apreciados por su calidad académica, pertinencia y por su alta capacidad técnica.

2.1. Fortalezas

Todo lo anteriormente expuesto debe basarse en las fortalezas actuales que el CIO posee, una diversidad importante en su planta consolidada de investigadores y apoyada en una nueva generación de investigadores jóvenes y con una buena cantidad de técnicos con una alta capacitación que apoya la investigación.

1. Esta capacidad técnica que posee el CIO se plasma en la capacidad de construir y actualizar un instrumental científico de frontera, relacionado con la óptica y las fibras ópticas, un posgrado de gran tradición y con excelentes estándares de calidad, una tradición en la investigación interdisciplinaria y una presencia reconocible y medible de su labor científica, tanto en la región del Bajío como a nivel nacional, y desde luego su enorme red colaboración con diversas instituciones importantes a nivel mundial.
2. Un importante porcentaje de investigadores poseen lo que podríamos considerar acreditación de excelencia pues cerca del 90% tienen adscripción o nombramiento del SNI (de los cuales alrededor del 52% se encuentran en los niveles II y III, y solamente un 10% aproximado no cuentan con esa pertenencia), lo cual le representa al CIO una gran fortaleza académica que, sin embargo, no ha crecido en los últimos años.
3. Se cuenta con un espléndido museo de fenómenos ópticos que con pequeñas inversiones mantiene una pertinencia social importante, pues los estudiantes que acuden a este museo quedan motivados a seguir una carrera científica, disminuye la ignorancia sobre los fenómenos ópticos en general y desde luego le da prestigio al CIO.

2.2. Debilidades

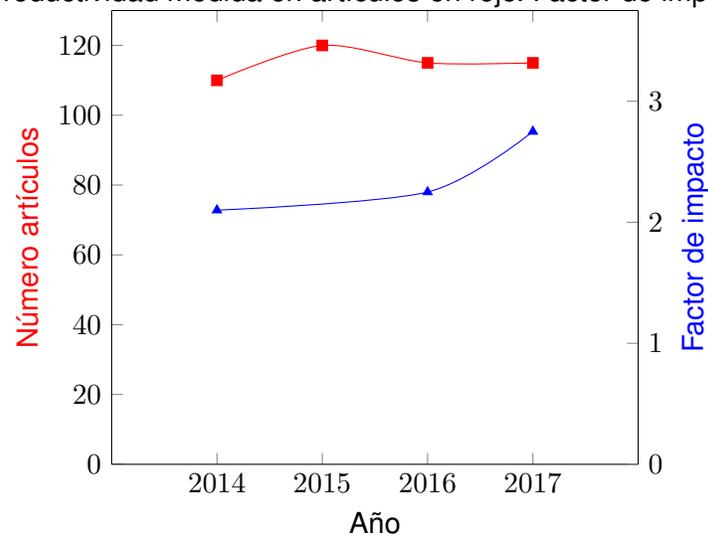
A continuación se enlistan las más destacadas:

1. La figura 1 muestra la productividad medida en artículos publicados en revistas indexadas a partir de 2014, en donde se observa que esta productividad se ha estabilizado alrededor de 115 – 120 artículos. Considerando que se cuenta con una planta de alrededor de 67 investigadores se tiene un promedio de publicaciones de 1.8 artículos por año de manera individual o incluso menor dependiendo del conteo personal. La calidad de las publicaciones

(que siempre es difícil de determinar con precisión) medida por el factor de impacto (FI) arroja un promedio de 2.5. Del análisis anterior se puede concluir que el nivel de publicación científica es modesto, que solo algunas tienen una muy buena calidad y que en general se encuentran ligeramente por debajo de instituciones mexicanas similares. Es importante aumentar, por tanto, el promedio individual y la calidad de las publicaciones.

Por otro lado, en general puede decirse que el impacto de las publicaciones es bajo. No hay suficientes publicaciones en revistas de primer nivel en óptica y en otras de gran prestigio. La planta de investigadores no ha crecido en los últimos años y aunque se tiene una cantidad significativa de investigadores jóvenes, en general se ha incrementado la edad promedio y es necesario un recambio generacional, que permita abordar con ideas frescas los nuevos retos que la sociedad demanda de sus centros de investigación.

Figura 1: Productividad medida en artículos en rojo. Factor de impacto en azul



- Los proyectos que el CIO maneja no son suficientes para las capacidades que el propio instituto posee, tanto en recursos humanos como en infraestructura. La causa de que esto ocurra puede atribuirse a factores que son externos (ha disminuido la financiación de la ciencia en los últimos años, lo que impide la obtención de recursos, por los medios usuales que el estado mexicano tiene, menos del 10% de los proyectos presentados en las convocatorias son financiados), pero los factores internos pueden ser también una debilidad que debería identificarse y en la medida de lo posible paliar.

Los proyectos científicos con financiamiento, debido a la forma en que se ha venido trabajando en CONACyT hasta ahora, se encuentran atomizados en investigadores individuales de forma tal que la colaboración se diluye (por los insuficientes montos asignados) lo cual disminuye su impacto científico. Deberían coexistir importantes apuestas de proyectos en grupos de trabajo o colectivos que favorezcan el trabajo multidisciplinario que impacten en profundidad y en calidad problemas importantes de ciencia de frontera, o para resolver problemas del sector productivo y social, para que como corolario se pueda acceder a ingresos adicionales.

- A pesar de los esfuerzos de las administraciones pasadas en favorecer el impacto tecnológico del trabajo del instituto, aún es posible incrementarlo y acceder a otros grupos sociales

con necesidades, dado que el CIO posee la capacidad y experiencia necesarias para resolver problemas de la comunidad local y aun nacional.

4. Otra realidad importante que hay que considerar es el efecto que la reducción en la inversión en ciencia en los últimos años ha tenido sobre el personal académico y administrativo; esta situación se ha traducido en una disminución substancial de los ingresos y prestaciones, principalmente del personal académico.
5. Se tiene una muy deficiente divulgación de los resultados tanto científicos como de desarrollo tecnológico, que es necesario atender para que la sociedad local, nacional e internacional volteen a ver al CIO como una institución que puede solventar una gran variedad de necesidades. De esta manera también se abre la puerta a la posibilidad de obtención de recursos adicionales.
6. Finalmente, no se puede dejar de mencionar la existencia de conflictos internos que se han transmitido al exterior, dañando el prestigio del CIO.

2.3. Futuros desafíos

En el cuadro anexo se muestra el presupuesto de egresos que ha aprobado para el año 2019; en él se puede comprobar que el presupuesto asignado a todos los centros CONACyT disminuyó en un porcentaje equivalente que va del 20 % al 30 % real, que incluye incluso la inflación con respecto a los años anteriores, dependiendo de la institución de que se trate. En el caso del CIO la estrechez presupuestal representa un desafío que toda la comunidad tiene que afrontar. Esto significa que hay que ser más productivos con menos presupuesto, lo cual implica aumentar de manera sensible la eficiencia de todas las acciones que representen un gasto. El CIO tiene gastos fijos, sueldos, servicios, prestaciones, contratación personal eventual o por tiempo limitado, etc.

La disminución del presupuesto del CIO ha tenido y tendrá en el corto plazo diversos efectos pues, por una parte, se ha traducido en falta de recursos para pagar al personal de apoyo administrativo contratado por honorarios, que será esencial para una mejor administración de los escasos recursos. Esto se traduce en una amenaza al buen funcionamiento de la administración y a una adecuada operación del instituto en el día a día.

Por otra parte, la disminución drástica de los estímulos otorgados a los académicos, además de golpear sus bolsillos, ha producido otros efectos colaterales en la vida institucional, en detrimento del ambiente de trabajo que se observa ya desde hace un par de años en casi todos los centros CONACyT.

3. Objetivos

Un centro de investigación de calidad se puede caracterizar por muchos factores. En este sentido pongo a consideración impulsar los siguientes:

1. Calidad, impacto y relevancia de sus publicaciones y descubrimientos; en este punto es necesario aumentar el promedio de artículos publicados por persona y aumentar también su FI. Con este objetivo presente, desde luego se apoyará especialmente a los investigadores que mantienen una alta productividad y calidad de sus publicaciones, pero también se incentivará a los investigadores que no han alcanzado ese nivel.

Cuadro 1: Presupuesto para los centros CONACyT, ejercicio fiscal 2019

	Recursos fiscales	Recursos propios	Total
CONACyT	24,764,719,642	3,573,621,164	28,338,340,806
CentroGEO	53,980,047	8,735,750	62,715,797
CIMAT, A.C.	170,582,183	27,714,827	198,297,010
CIMAV, S.C.	182,009,605	50,000,000	232,009,605
CIATEC	184,199,486	130,000,000	314,199,486
CIATEJ, A.C.	186,424,221	52,260,672	238,684,893
CIDETEQ, S.C.	112,768,492	42,000,000	154,768,492
CIDE, A.C.	355,343,224	40,654,910	395,998,134
CIBNOR, S.C	433,338,647	48,458,257	481,796,904
CICY, A.C.	261,248,261	18,948,670	280,196,931
CIO, A.C.	170,352,897	29,370,523	199,723,420
CIQA	174,006,019	45,000,000	219,006,019
CIESAS	281,829,761	5,600,649	287,430,410
CIATEQ, A.C.	277,527,501	330,412,000	607,939,501
COLEF, A.C.	277,814,621	48,215,259	326,029,880
ECOSUR	341,175,339	40,000,000	381,175,339
COLMICH, A.C.	138,795,094	4,646,635	143,441,729
COLSAN, A.C.	106,051,653	12,000,000	118,051,653
INECOL, A.C.	257,060,474	62,909,000	319,969,474
Instituto Mora	175,414,504	5,500,000	180,914,504
INAOE	324,078,412	35,000,000	359,078,412
IPICyT, A.C.	119,937,651	103,257,994	223,195,645
CICESE	299,919,006	413,000,000	712,919,006
CIAD, A.C.	351,810,144	77,178,546	428,988,690

En azul se indican los centros con temática afín a la del CIO

2. Calidad de los egresados del posgrado: esto significa que los egresados tengan la calidad académica y formación en las áreas de su especialización de forma tal que puedan trabajar en cualquier parte del mundo. Tal objetivo significa pertinencia y por tanto deben ser apreciados por encima de egresados de otras instituciones. Esto se puede lograr manteniendo la pertinencia del programa de estudios con respecto a las necesidades regionales, nacionales e internacionales y adoptando una dinámica que provoque estar entre los mejores del mundo.
3. Impacto social en el entorno internacional, nacional y local. La vinculación que sus investigadores desarrollen con el entorno social permitan ofrecer soluciones tecnológicas a pequeños empresarios o permitir la formación de nuevas tecnologías que puedan comercializarse o que mejoren la calidad de vida de la comunidad inmediata pero también nacional.

4. Acciones a emprender

A reserva de analizar los usos y costumbres además de los modos de operar que han sido exitosos en la institución, planteo las siguientes acciones inmediatas:

1. Promover un ambiente de trabajo abierto y cordial, con intercambio de ideas que apoyen

esta política, además de promover la colaboración con instituciones afines.

2. Recuperar (en la medida de lo posible, pues dependemos casi completamente del presupuesto de CONACyT, véase el cuadro 1) las prestaciones por antigüedad y por productividad que ayuden al mejoramiento de las condiciones y el ambiente de trabajo del centro.
3. Establecer una oficina permanente con personal experimentado para lograr fondos de fundaciones internacionales y nacionales que apoyan a la ciencia. Contacto con agencias de EUA, Europa y Asia que apoyan investigación internacional.
4. Iniciar una campaña para identificar el impacto social en pequeñas empresas que le den una dimensión social al CIO y por tanto una visibilidad y confianza dentro de la comunidad.
5. Lograr una instrumentación en óptica de la más avanzada de país que complemente la existente. Desarrollar en especial capacidades de instrumentación únicas que nos lleven a colaboraciones internacionales en la frontera del conocimiento.
6. Impulsar el desarrollo armónico de la unidad del CIO en Aguascalientes, ampliando su planta de investigadores para que tengan la capacidad de participar en proyectos de investigación estratégicos y lograr una masa crítica que lo haga de alguna forma independiente y aporte también soluciones a la comunidad del estado de Aguascalientes.
7. Es necesario el desarrollo de cursos en línea que atiendan un enorme mercado sobre el conocimiento que atañe al instituto, que además puede generar recursos adicionales que permitan apoyar áreas emergentes.
8. Atención al desequilibrio de género en la planta académica. De ser posible, abrir plazas de investigador para mujeres que cumplan con los perfiles de calidad suficientes, para lo cual se planteará que los comités que analicen estas posibles contrataciones tengan una mayoría de mujeres.

5. Conclusiones

En esta propuesta se han identificado fortalezas importantes del instituto, la principal de las cuales desde luego la constituyen sus estudiantes y el personal tanto académico como administrativo. La infraestructura experimental para el desarrollar de labores del instituto es importante, sin embargo, es necesario mejorar y actualizar el equipamiento a fin de lograr el objetivo de aumentar el impacto científico y la pertinencia social del instituto.

Es importante realizar por parte de la comunidad esfuerzos significativos, para con el presupuesto que este año *ya ha sido autorizado* para ejercerse en el CIO, lograr los objetivos de mayor alcance que se plantearon para mejorar la visibilidad y la pertinencia científica tecnológica y social del instituto.

Las condiciones que al menos este año se observan nos dicen que la recuperación de las prestaciones por antigüedad y por productividad será muy limitada, pero estaremos atentos a cualquier oportunidad que se presente para que esto se pueda lograr.

Por último, es fundamental conseguir que *todo* el personal (investigadores, técnicos, personal administrativo) se sienta parte sustantiva de la institución, ya sea porque se tome en cuenta sus opiniones o porque su labor esté dignificada y reconocida por todos.

Podemos resumir todo lo anterior en la *visión propuesta* para el CIO en 2023:

Una institución que sea o esté en ruta de ser líder internacional en investigación de frontera en los campos de la Óptica, de la que sus egresados sean altamente apreciados por su calidad y pertinencia.

El CIO será un referente nacional e internacional de la óptica y sus múltiples áreas afines, con capacidad de colaborar y actuar como pivote con otras instituciones académicas, privadas, gubernamentales y sociales; que posea capacidad de desarrollar proyectos multidisciplinarios que atiendan la solución de problemas de la región y del país.

Por encima de todo, el CIO será una institución comprometida con la sociedad y con México.