Administración de un Centro de Investigación*

Carlos Vélez Ocón

El autor:

Carlos Vélez Ocón, Director General del Instituto de Investigaciones Nucleares de México; es Lic. en Ciencias e Ingeniero Radioelectricista por la École Supérieure de Electricité, de París; Maestro en Ciencias en Ingeniería Nuclear y Doctor en Filosofía (Ing. Nuclear) en la Universidad de Michigan.

Introducción

El tema sugerido para mi charla es en apariencia general, pero dada la gran diversidad existente, en México y en el mundo, en los modelos y estructuras de los centros de investigación, me veré forzado a hablar del centro de investigación con el que estoy más familiarizado: el ININ .

Sin embargo, creo oportuno empezar por repetir, íntegramente, el capítulo de aspectos generales del trabajo "Estructura y Organización de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico", presentado en el Simposio Anual de ADIAT (Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico) que tuvo lugar en Cocoyoc, Morelos, en octubre de 1990.

En ese trabajo, que tuve el honor de coordinar, pasamos revista a una muestra de centros de investigación y desarrollo tecnológico (CIDT) de México y a uno del extranjero; pero en un primer capítulo se trataron, casi en forma de inventario, los aspectos y problemas que atañen a la organización de los CIDT, como sigue:

* Trabajo presentado en la Escuela Superior de Comercio y Administración del IPN el 27 de abril de 1993, dentro del programa de la "IV Semana de la investigación científica".

Aspectos generales

Modelos de organización

Se reconoce, en la actualidad, la existencia de dos modelos de organización: el modelo Mecánico-racional que enfatiza la autoridad, la división de trabajo, los sistemas y el orden; y el Modelo Orgánico, que le da primacía a la adaptabilidad, la comunicación y la participación. Existe la idea de que los centros de investigación y desarrollo estén más cerca de un Modelo Orgánico.

Estructuras de organización

En cuanto a estructuras de organización, propiamente dichas, el tiempo ha mostrado las limitaciones de la conocida *estructura matricial*, después de su inicial aceptación en la industria aeronáutica americana y su rápida extensión. Básicamente, se ha encontrado que este tipo de estructura sólo es aceptable en instituciones muy maduras donde las personas pueden funcionar con un alto nivel de ambigüedad y con una gran capacidad de participar en procesos de decisión complejos, desde el punto de vista humano.

La *estructura funcional* ha mostrado tener una gran utilidad y firmeza. Históricamente provee una gran simplicidad y lógica tanto para el desarrollo de las funciones como el desarrollo del personal, pero tiene severas limitaciones de rigidez y estrechez de miras.

La *estructura por proyectos* supera a la funcional en que proporciona una mayor flexibilidad para abordar los problemas con grupos adhoc pero tiene un costo en la sensación de inseguridad que produce en el personal y la dificultad para planear el desarrollo de líneas de trabajo y carreras de las personas.

Criterios de agrupación

En particular, para centros e institutos tecnológicos que emplean la estructura funcional, se prefiere un criterio de organización por productos o campos de aplicación sobre el criterio de especialidades académicas. Desafortunadamente, la procedencia académica de muchos de los investigadores tecnológicos presiona fuertemente por organizarse en grupos de especialistas: físicos, químicos, estadísticos, etc. La organización, basada en productos o campos de aplicación, favorece la integración de grupos interdisciplinarios, lo que a su vez, se ha probado, favorece la creatividad y la innovación.

Niveles jerárquicos

Uno de los aspectos mejor probados en la literatura de la administración de tecnología es la correlación inversa que existe entre el número de niveles jerárquicos y el nivel de innovación. Por ello, uno de los retos de las instituciones innovativas es el de mantener "ligera" la estructura organizacional. Esto choca con el concepto tradicional de la administración del "brazo de control" que limita el número de personas que pueden depender de un jefe y que, por ello, hacen necesarios más niveles jerárquicos.

Centralización Vs Descentralización

La tendencia general a otorgar mayor autonomía a las unidades operativas, conduce a la descentralización de una gran parte de las funciones tradicionalmente centralizadas, tales como: compras, contabilidad, mercadotecnia, servicios de apoyo, planeación, etc. Este aspecto debe ser estudiado cuidadosamente por cada institución en función de su tamaño, madurez y costos. En algunos casos, cuando una unidad operativa alcanza ciertas características de autosuficiencia y madurez puede ser recomendable que se maneje como una "Unidad de resultados" autónoma.

Mercadotecnia y Venta de proyectos

Un aspecto central en la organización de un centro de investigación y desarrollo tecnológico es el mecanismo por el cual identifica y contrata sus proyectos . En este aspecto, las diferen-

cias entre los centros con un cliente cautivo y los que actúan como "free-lance", es muy grande. La función de Mercadotecnia y Venta en estos últimos puede ser centralizada o descentralizada, o también puede ser mixta, dejando en nivel centralizado aquella venta que requiere un apoyo especializado por tratarse de concursos internacionales o de propuestas de gran importancia.

Contacto con el cliente

Otro aspecto que se ha visto debe estimularse es el contacto con el cliente. Debe buscarse que este contacto se dé para la mayoría de los investigadores, pues nada es tan estimulante para el investigador como el contacto directo con el problema real.

El contacto se requiere modular y cuidar de manera de lograr que exista una verdadera traducción de las necesidades del cliente al lenguaje del investigador. Esta capacidad de traducción es esencial para garantizar una adecuada interpretación de las necesidades del cliente y una expresión en términos retadores para el investigador.

Funciones del Centro

Los centros dedicados, fundamentalmente, al desarrollo tecnológico deben evaluar, con mucho cuidado, si les conviene realizar otras funciones que pueden distraer su misión básica. En muchos casos, los centros de investigación privados prefieren subcontratar externamente todos los servicios posibles y sólo desarrollar aquéllos para los que, por su especialización, no existe capacidad en el exterior. En el caso de los institutos nacionales de investigación y desarrollo tecnológico, los servicios de información, por ejemplo, pueden verse como estrategias para mejorar la penetración del mercado y la transferencia de tecnología. Una cuestión muy importante, es decidir funciones de pruebas, capacitación y servicios que pueden ser realizadas por otra entidad o si es posible que sean atendidas por el propio usuario.

Planeación

La planeación estratégica es un proceso vital en los centros de investigación y desarrollo tecnológico. Mediante este proceso, el centro se liga a las estrategias tecnológicas del usuario, identifica las tendencias tecnológicas mundiales, involucra a los investigadores y precisa los retos tecnológicos que tiene que alcanzar.

Transferencia de tecnología

La transferencia de tecnología puede lograrse mediante diferentes instrumentos: información, capacitación, personas o nuevas empresas. Cada uno de estos mecanismos presenta ventajas y desventajas que requieren evaluarse para definir una estrategia que puede incluir a varios de ellos.

Liderazgo

El liderazgo en las organizaciones en general y en los institutos de investigación y desarrollo es un factor fundamental. Este concepto, ampliamente aceptado y difundido, adquiere todavía un peso mayor cuando nos referimos a instituciones jóvenes en proceso de maduración. En el medio mexicano, especialmente en el ambiente público, y tal vez en el latinoamericano, hay pocas experiencias de auténticos "Líderes constructores de instituciones", pues es muy común la movilidad de los ejecutivos y administradores de alto nivel. En general, es poco común la existencia de esta labor penosa y lenta, que demanda un esfuerzo y una persistencia a toda prueba, para ver nacer, crecer y madurar a una institución.

Rol de la administración

La administración tradicional encuentra dificultades para ajustar sus conceptos y técnicas al caso de un Modelo Orgánico de una institución. Esto genera, en mayor o menor medida, la

existencia de dos mundos diferentes: el de los investigadores y el de los administradores. Este problema de separación se ve agravado cuando las áreas administrativas, que por definición controlan los recursos materiales y financieros, muestran una ambición de control. Este problema debe enfrentarse subrayando el carácter de apoyo o de subordinación del quehacer administrativo respecto al quehacer de investigación y buscando mecanismos de comunicación que disminuyan la separación.

Definición de puestos

La mayor o menor amplitud y flexibilidad en la definición de los puestos de los investigadores es también un factor que incide en el carácter innovativo global de la institución. En el extremo, se vería deseable que, a partir de una definición muy general de funciones, sea el propio investigador el que le dé la dimensión real a su puesto. En cierta forma es la capacidad e iniciativa del investigador lo que define el puesto y no a la inversa.

Asociada a este aspecto, se encuentra la necesidad de contar con un sistema de evaluación del desempeño de los investigadores que premie, efectivamente, los resultados tecnológicos y el desarrollo del investigador.

Comunicación formal

Las reuniones formales de comunicación son también un mecanismo de gran importancia para ordenar la energía creativa de un centro de investigación. Estas reuniones son más provechosas entre más amplio y abierto es el contacto entre el personal directivo y los investigadores.

Comunicación informal

Los mecanismos de comunicación informal son un aspecto de primera importancia para promover la innovación; sin "estar medido" cabalmente este factor, existe una amplia evidencia de que la comunicación informal juega un papel positivo en la capacidad de innovación. Por ello se recomienda el diseño de espacios físicos que promuevan la interacción informal entre investigadores y, en general, entre todo el personal de un instituto de investigación. En este aspecto contribuye, también, de manera significativa, la actividad de capacitación y desarrollo que permite la interacción de investigadores de departamentos y especialidades diferentes en eventos diversos.

Transformaciones del ININ

El ININ nació en enero de 1956 como la Comisión Nacional de Energía Nuclear, lo que lo hace el más antiguo de los institutos de investigaciones energéticas del país. Desde entonces, ha sufrido varias transformaciones que conviene recordar porque explican lo que es el ININ hoy, con sus posibilidades y sus problemas.

Cuando fue creada la Comisión Nacional de Energía Nuclear, nació un poco a imagen y semejanza de otras comisiones de energía nuclear que existían en el mundo: como guardiana y usuaria exclusiva del nuevo elemento estratégico, el uranio; como promotora de los usos pacíficos de la energía nuclear; como encargada de velar por la seguridad nuclear y radiológica. Hace más de 30 años que se concibió el Centro Nuclear, hace ya 25 que empezó a funcionar.

En 1971 el Instituto Nacional de Energía Nuclear sustituyó a la CNEN, pero conservó prácticamente sus funciones. En 1979, por razones internas, fundamentalmente, pero también siguiendo una tendencia internacional, el INEN se partió en tres: un instituto de investigaciones nucleares, el ININ; un organismo regulador, la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, la CNSNS y una empresa minero-metalúrgica, Uranio Mexicano o URAMEX. En 1985 se vuelve a cambiar la

Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en materia nuclear, desaparece URAMEX, se agregan algunas funciones a SEMIP, y CNSNS e ININ quedan prácticamente igual.

Conforme a esta última versión de la Ley, el ININ tiene por objeto realizar investigación y desarrollo en el campo de las ciencias y tecnologías nucleares, así como promover los usos pacíficos de la energía nuclear y difundir los avances alcanzados para vincularlos al desarrollo económico, social, científico y tecnológico del país.

Situación actual del ININ

El ININ, en la actualidad, está prácticamente reducido a las 150 hectáreas del Centro Nuclear, en el municipio de Ocoyoacac, Edo. de México.

Nuestra plantilla está integrada por 1244 personas, divididas en 472 profesionales, 368 técnicos no profesionales y 494 empleados administrativos . Del total de profesionales, 159 son investigadores, de los cuales 52 pertenecen al SNI. Los demás profesionales colaboran en puestos directivos y en las unidades que proporcionan servicios técnicos, tanto internos como para terceros.

El presupuesto de egresos, autorizado para 1993, asciende a N$ 103 millones, integrado por 84 millones de transferencias del Gobierno Federal y 19 millones de ingresos propios. Estos ingresos provienen de la venta de bienes, principalmente productos radiactivos para el Sector Salud (13%); venta de servicios, tales como servicios de irradiación a la industria, estudios y servicios técnicos a la Central Laguna Verde y servicios de seguridad radiológica (71%) e ingresos diversos, como son las aportaciones a proyectos de la Comisión Federal de Electricidad y CONACYT (16%).

Durante 1993 se ejecutan 34 proyectos de investigación y desarrollo en temas vinculados con las ciencias nucleares, salud, ecología y procesos industriales, de los cuales 22 terminarán este año. Además, se realizan actividades denominadas departamentales que consisten en estudios previos a proyectos, puesta a punto de técnicas y métodos para nuevos servicios, instalación y puesta en marcha de equipos, desarrollo de "software", elaboración de procedimientos técnicos, etc.

Esta descripción no estaría completa sin mencionar, también, los problemas y carencias del ININ. Durante muchos años hemos tenido presupuestos muy exiguos que nos han permitido pagar al personal existente y poco más. Como resultado, las instalaciones con que contamos en el Centro Nuclear son, en su mayor parte, obsoletas; el reactor de investigación TRIGA Mark III de 1 MW y el acelerador tándem Van de Graaff de 12.5 MeV, en su tiempo orgullo de la comunidad científica mexicana, son hoy piezas de museo. La contratación de nuevo personal se ha hecho difícil, con el inevitable resultado del envejecimiento de nuestros profesionales y técnicos.

Aunque hemos hecho un esfuerzo por incrementar nuestros ingresos propios y lo hemos logrado en gran medida, el ININ sigue dependiendo en más de un 80% del subsidio federal. A diferencia del Instituto de Investigaciones Eléctricas o del Instituto Mexicano del Petróleo, nosotros no tenemos un "patrón" que apoye la mayor parte de nuestras actividades.

Como colofón, el CONACYT nos ha dejado de su mano debido a que no somos una institución que otorgue títulos académicos, aunque muchos de nuestros profesionales sean profesores en México o en Toluca y recibamos a un gran número de becarios. Cada vez resulta más difícil obtener ayuda para nuestros proyectos y se nos niega, sistemáticamente, el apoyo para "cátedras patrimoniales". Esto no es un punto trivial porque, por ejemplo, el ININ es el único

lugar en México donde se hace experimentación en fusión termonuclear controlada; hasta ahora hemos contado con la colaboración importante del Organismo Internacional de Energía Atómica en la adquisición de instrumentación para el Tokamak "Novillo" y en la asesoría de expertos de la ex-Unión Soviética, pero esto no va a durar siempre.

Acciones y perspectivas

Hace 5 años, en lo que fue probablemente el momento más grave de nuestras dificultades económicas, hubo necesidad de implantar medidas que apoyaran a los investigadores y al personal, en general, y que mostraran la decisión de la Dirección del Instituto de salvaguardar nuestro capital humano. Se instituyeron los Premios ININ, que se otorgan anualmente en las modalidades de investigación científica, desarrollo tecnológico, divulgación y apoyo administrativo; se establecieron los contratos de mutuo, para ayudar a los investigadores que deseen ir al extranjero a hacer estancias de perfeccionamiento, o seguir cursos para la obtención de grados académicos superiores; se implantó un sistema de evaluación del trabajo individual, basado en un reglamento contractual y vinculado con el catálogo de puestos y el reglamento escalafonario.

Las limitaciones presupuestarias y las indicaciones recibidas de nuestras autoridades, nos hicieron fomentar la obtención de recursos propios, lo que no se logró sin tensiones internas, motivadas tanto por la asignación de recursos para la inversión como por el establecimiento de prioridades en la dedicación del personal. Al cobrar más importancia la prestación de servicios externos, el ININ se ha vuelto más heterogéneo, hasta el punto que podemos distinguir dos institutos distintos: uno consagrado a la investigación y desarrollo, totalmente subsidiado, que debe juzgarse únicamente por la excelencia de los resultados, y otro dedicado a la venta de bienes y servicios, al que debe aplicarse el criterio de rentabilidad. En realidad, cubrimos toda una gama de actividades y algunas, de carácter aplicado, tienen a la vez interés tecnológico y reciben un financiamiento, aunque sea parcial, de los usuarios de los resultados de las investigaciones.

En la actualidad, en el Instituto, estamos inmersos en un proceso de revisión de nuestra misión institucional. La tecnología nuclear sigue teniendo un papel importante, a veces insustituible, en la generación de energía y en aplicaciones médicas, industriales y agrícolas, pero pensamos que el Instituto puede extender su acción a otros campos de la energía en general y del medio ambiente, por ejemplo. Debido a que las técnicas nucleares contribuyen a la solución de problemas específicos de los sectores salud, ecología, industrial, etc., ya participamos en actividades que han permitido considerar nuevas líneas de desarrollo.

En general, consideramos que la actividad institucional debe orientarse en dos direcciones: la realización de investigación científica y desarrollo tecnológico de calidad y el suministro de servicios técnicos y tecnológicos especializados y rentables. De la composición de estas dos direcciones saldrá la resultante que determine la trayectoria del ININ. Esta trayectoria variará, necesariamente, con el tiempo, en función del desarrollo de las capacidades internas del Instituto y de la evolución del medio externo.

Lamento no haber podido ofrecer una receta simple para la "administración de un centro de investigación". Espero, sin embargo, haber dado una idea de lo que ha significado esa administración en un caso específico, en un entorno difícil y cambiante.