

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



LA CONSULTORIA COMO ACTIVIDAD PROFESIONAL
ALTERNATIVA DEL METODOLOGO DE LA CIENCIA

TESIS

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRIA EN METODOLOGIA DE LA CIENCIA

PRESENTA

JESUS MONTIEL VILLARREAL

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1994

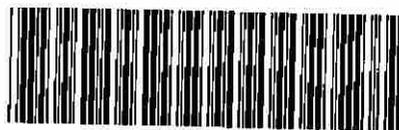
TM

Z7125

FFL

1994

M6



1020112221



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**LA CONSULTORIA COMO ACTIVIDAD PROFESIONAL
ALTERNATIVA DEL METODOLOGO DE LA CIENCIA**

TESIS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRIA EN METODOLOGIA DE LA CIENCIA

PRESENTA

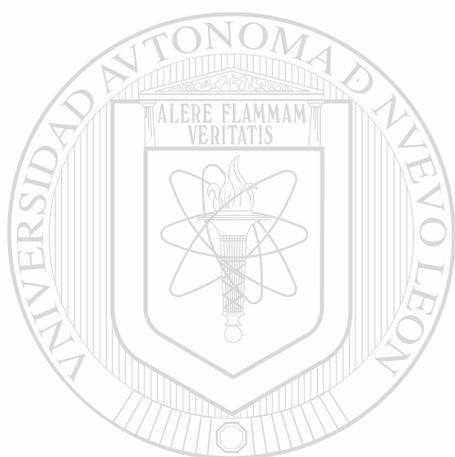
JESUS MONTIEL VILLARREAL

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1994

TM
Z7125
FFL
1994
M6

0117-85560



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO TESIS

Introducción

En la actualidad los expertos de todas las profesiones están utilizando la Metodología de la Ciencia para investigar y desarrollar su función con la excelencia profesional requerida en las industrias, empresas, etc., y así tomar las decisiones adecuadas. Cada toma de decisión debe estar fundamentada y soportada por una investigación sistemática y objetiva, que conduzca a decidir con juicio crítico y a ejecutar la acción en concreto. En otras palabras, la investigación es una estrategia para obtener información y datos que sean confiables, objetivos y relevantes, mismos que permitirán estar en condiciones de tomar decisiones y de ejecutar acciones acertadas.

La consultoría debe ser la actividad preponderante del metodólogo de la ciencia, y ésta es un área de oportunidad que se incrementará en los próximos años, y más aún al cruzar el umbral del tercer milenio, en donde se requerirá la elaboración y utilización de métodos más efectivos y eficientes, es decir, optimizar la investigación científico-tecnológica. El área de consultoría que se seleccione, dependerá de la vocación, interés, formación y preferencia profesional del Metodólogo de la Ciencia.

Todas las personas y las instituciones algunas veces necesitan resolver algún problema y buscan ayuda y/o soporte profesional, incluso solicitan servicios profesionales para asesorar a otras instituciones. Este es un trabajo de consultoría, el cual consiste en una relación de ayuda, de asistencia y de asesoría.

Índice

Introducción	1
Tesis.- Planteamiento.	2
Capítulo I Situación actual de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y su impacto social.	5
Capítulo II Situación de la investigación científica y el desarrollo tecnológico en México.	22
Capítulo III Situación de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y su impacto en Nuevo León.	42
Capítulo IV Propuesta del modelo para la investigación científica y el desarrollo tecnológico para aplicarse en México.	51
Capítulo V El metodólogo de la ciencia como consultor. Conclusiones.	58
Anexos	
1. Cuadros numéricos.	64
2. Entrevistas a consultores.	70
3. Entrevistas a ejecutivos de empresas.	85
Bibliografía	95

Tesis. Planteamiento

El metodólogo de la ciencia, por su formación al haber estudiado e investigado sobre el método en su currículum de maestría, está capacitado para dedicarse preponderantemente a la consultoría a instituciones, organizaciones, empresas, universidades, tecnológicos y en general a todo tipo de dependencias de cualquier ideología y tamaño, que se dediquen a la toma de decisiones y a la investigación científica; o bien, que tengan como responsabilidad legislar, controlar, administrar y/o coordinar algún proyecto de investigación.

Si nos ubicamos en el tiempo, ya casi en el umbral del siglo XXI, en donde se observa el surgimiento de nuevas y complejas necesidades por la globalización de las relaciones entre los países y, en consecuencia, el incremento de la competitividad en diversos planos, se puede advertir que se le están abriendo al metodólogo de la ciencia múltiples oportunidades para dedicarse profesionalmente a la consultoría.

Si por investigación científica se entiende el estudio que de nuestra realidad hacen las ciencias naturales, las ciencias sociales y las ciencias formales, y para llevarlo a cabo se requiere principalmente de hacerlo sistemáticamente, es claro que de una u otra forma se está aplicando algún método o metodología. Entonces, aquí es donde se puede apreciar la importancia de la intervención de la Metodología de la Ciencia en la investigación de las diferentes áreas de la realidad, lo que permite estar en condiciones de comprender, predecir y transformar los aspectos que la integran. Esto es muy importante dado que repercute en lo social, lo

político y lo económico.

El Metodólogo de la Ciencia fungiendo como Consultor, puede utilizar su posición para influenciar y ubicar el rumbo de la empresa de manera que pueda desarrollar investigación científica. Esto le permitirá seleccionar los métodos que se requieran e innovar para realizarla en un nivel de excelencia. Además, podrá proponer metodologías de vanguardia o de punta e intervenir en lo referente a qué investigar, cómo investigar, cuándo investigar, y dónde investigar, e inclusive de qué manera se debe controlar la investigación desde su planeación y diseño hasta su terminación.

A manera de ejemplo se mencionan los tipos de empresas o sectores de la economía que puede asesorar el Metodólogo-Consultor:

Empresas privadas: microempresas, empresas medianas y grandes, grupos de empresas o corporativos ubicados en todos los sectores de la economía.

Empresas del sector público: Desde la Presidencia de la República hasta algún departamento de un municipio. (Organismos Centralizados, Empresas Descentralizadas, Secretarías de Estado, Departamentos Gubernamentales: Federales, Estatales y Municipales, etc).

Instituciones educativas: Universidades Públicas y Privadas tales como Politécnicos, Tecnológicos, Universidades.

Instituciones de beneficencia: Cruz Roja, Cáritas.

Organismos culturales: Museos, Planetarios.

Embajadas: De cualquier país, sin importar su ideología o tamaño.

Centros y Consejos de investigación: Conacyt, ITESM (CETEC), UANL (Varias dependencias y facultades).

Asociaciones y colegios profesionales: Arquitectos, abogados, médicos, contadores, ingenieros, historiadores, sociólogos, etc.

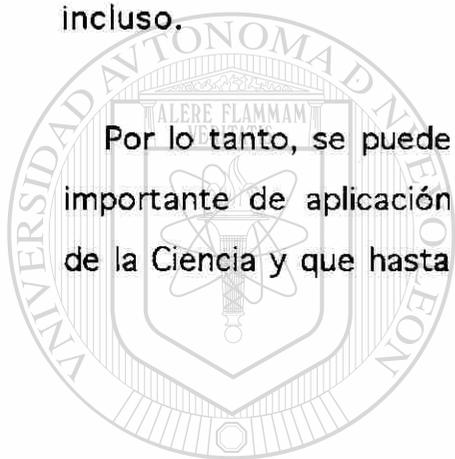
Cámaras patronales: CAINTRA, COPARMEX, CANACO y otras.

Sindicatos y Centrales obreras: CTM, CROC, FNSI y otras.

Partidos políticos: PRI, PAN, PFCRN, PT, PRD y otros.

La muestra anterior indica que no hay persona o institución que no pudiera llegar a tener necesidad de asesoría, sin importar su ideología, incluso.

Por lo tanto, se puede observar que existe un área de oportunidad real e importante de aplicación para los conocimientos que posee el Metodólogo de la Ciencia y que hasta este momento no los ha explotado.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO I.

SITUACION ACTUAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y DEL DESARROLLO TECNOLOGICO Y SU IMPACTO SOCIAL

Originalmente la tecnología y la ciencia surgen para satisfacer las necesidades del hombre en sociedad, aun aquellas consideradas como anti-humanas o contra-humanas, tal como la actitud beligerante del hombre, es decir, el aspecto bélico que ha ocasionado varias guerras, ejerciéndose por las sociedades para lograr protección de su territorio, patrimonio e integrantes, o bien, para expandir su dominio y crecer en territorio. También, la ciencia y la tecnología han intervenido en las diferentes formas en que se ha llevado a efecto la organización social de los pueblos o sociedades desde el principio de la historia de la humanidad en donde está presente ya una aplicación empírica de las ciencias sociales tales como la sociología, la política, la antropología, la ideología, la economía, la historia, etc.

Al efectuar un análisis tanto de la historia de la ciencia y la tecnología, como de sus efectos en la humanidad, algunos investigadores como John Ziman, George Bassalla y Ruy Pérez Tamayo entre otros, plantean que desde los orígenes de las diversas sociedades han sido las soluciones empíricas aplicadas a las necesidades y a las nuevas situaciones que enfrentaban en las distintas épocas las que han llevado a los desarrollos tecnológicos más importantes de la humanidad. De esta forma se anticiparon por un período de tiempo muy considerable al surgimiento de la ciencia.

Ziman, al tratar este aspecto de los orígenes de la ciencia y de la tecnología, menciona que la matemática es la primera ciencia en el tiempo. Sin embargo, en años anteriores al surgimiento de la matemática, de alguna manera ya se realizaban actividades que requerían de cuantificación y medición como es el conteo de animales y productos, así como el acotamiento de los terrenos que se dedicaban a la siembra en los primeros sistemas agrícolas. Además, se aplicaba una serie de conocimientos precientíficos, anteriores a la aparición de la astronomía como ciencia, para efectuar los cálculos necesarios en la elaboración de los calendarios. Esto permitió conocer las fases de la luna, las estaciones del año, y en general el curso y la dirección de los planetas y de las estrellas. De esta manera, se estuvo en condiciones de aproximarse en prever aquellos elementos de la naturaleza que influyen en la agricultura como el determinar la época de lluvias para llevar a cabo una buena siembra y por lo tanto obtener una mejor cosecha; detectar tanto las épocas de frío en donde se presentan algunas heladas, como las temporadas de calor y las consiguientes sequías, con la finalidad de sacar provecho y, en su caso, protegerse de estos climas. Ziman (1980: 23) refiriéndose a lo anterior menciona:

"La matemática es, con toda seguridad, la más antigua y pura de las ciencias. Sin embargo, durante varios milenios, se ha construido enormes pirámides y templos de Egipto y Mesopotamia; se ha vigilado los territorios y se les ha obligado a pagar tributos; se han hecho mapas de los cielos, útiles para el calendario."

Esta circunstancia de obtener una buena o mala cosecha afecta socialmente en el abasto adecuado de alimentos agrícolas para el

sustento de la sociedad, lo que es primordial para establecerse por largos períodos o bien en forma definitiva. Es también razón fundamental para el progreso cultural de la misma. Por lo tanto, es evidente la trascendencia que han tenido las aplicaciones técnicas, basadas en conocimientos precientíficos, previas al surgimiento de la matemática, de la astronomía y otras ciencias.

Complementando a la cita anterior de Ziman, en lo que respecta a los principios de la tecnología y la ciencia, Ruy Pérez Tamayo (1989: 67) señala el surgimiento de las soluciones técnicas anterior a la existencia de una sistematización de éstas que diera por resultado un cuerpo de conocimientos científicos:

"...El examen de la historia antigua de distintas civilizaciones muestra algo inesperado: Con muy raras excepciones (Arquímides es una, Ptolomeo otra) los avances tecnológicos más importantes para la humanidad se hicieron mucho antes de que se iniciara lo que puede llamarse ciencia,...".

También George Basalla (1991: 42) coincide con Ziman y Pérez Tamayo, sobre los inicios de la tecnología y la ciencia indicando que las soluciones a algunas necesidades trajeron como consecuencia la aplicación de elementos técnicos basados en conocimientos precientíficos. Basalla ubica, por esta razón, su origen en el mismo momento en que surge la humanidad cuando señala:

"La tecnología es tan antigua como la humanidad. Existía mucho antes de que los científicos comenzaran a recopilar los conocimientos que pudieran utilizarse en la transformación y control de la naturaleza."

Algunos ejemplos adicionales, a los mencionados anteriormente, respecto de las aplicaciones y productos de la tecnología en las civilizaciones mas antiguas son:

1. La elaboración de calendarios para la fijación de fechas cotidianas y especiales como la celebración de fiestas y de rituales religiosos, políticos y sociales.
2. La domesticación de algunos animales.
3. La edificación de templos, palacios y casas habitación.
4. La fabricación de telas.
5. El tratamiento de metales.
6. La momificación y entierro de cadáveres.
7. La elaboración de instrumentos para la guerra.
8. La realización de obras de arte.

De acuerdo con los puntos mencionados anteriormente se observa el impacto que tanto la ciencia, como la tecnología han tenido en la forma como se organizan y funcionan las sociedades, es decir, en su evolución.

De esta manera, la tecnología siempre ha influido en la sociedad y ha sido un resultado de ella. En este caso se encuentra la sociedad medieval en donde la investigación de los alquimistas era de tipo esotérico, es decir, no público, se efectuaba en lugares apartados y por lo general en la noche, además, sólo tenían acceso a ella los iniciados, quienes buscaban la transmutación de los metales y la piedra filosofal. Sin embargo, algunos empíricos que eran verdaderos maestros aplicaban en forma abierta la experiencia acumulada. Un ejemplo de esto es la construcción de edificios monumentales como lo son algunas de las catedrales y

edificios públicos europeos que han permanecido hasta nuestros días y representan, entre otras cosas, una prueba fiel del avance tecnológico de esa sociedad y a la vez son una muestra de su transformación hacia una sociedad moderna.

La investigación científica y el desarrollo tecnológico (I y D), como tales, es decir, como formas importantes para comprender, entender y transformar la naturaleza y la realidad surgen en 1750, durante los inicios de la Revolución Industrial con el invento de la máquina como sustituto del hombre en la realización de algunas actividades. Es a partir de este momento cuando la ciencia principia a acumular su experiencia y a elaborar datos que más tarde le permitirían modificar el rendimiento de las máquinas, los procedimientos para hacer mejor las cosas, la búsqueda de fuentes alternativas de energía y en general modificar favorablemente el ambiente y las condiciones de trabajo de los operarios para no afectar su salud y aumentar su productividad. No obstante, sólo son los balbucesos del nacimiento de la ciencia en donde su impacto aún no es tan fuerte como lo sería durante la segunda mitad del siglo XIX. Según lo antes mencionado tenemos casi 250 años del quehacer científico de la humanidad.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente es innegable el efecto que ha tenido la I y D en la sociedad, puesto que existe una relación directa entre realizar I y D, y estar en condiciones de lograr un crecimiento económico que posteriormente se traduzca en desarrollo del país en concreto que la posea. También, la repercusión que tienen tanto los descubrimientos científicos como las innovaciones tecnológicas es de

orden internacional por la difusión que se le da en congresos y en publicaciones. Además, cualquier persona tiene acceso al conocimiento científico registrado o patentado. Sobre este punto John Ziman (1972: 24) menciona:

"En otras palabras, la investigación científica es una actividad social...En términos de sociología, aprender a desempeñar un papel en un sistema por el cual el conocimiento se adquiere, se pasa a través de una criba y finalmente llega a ser del dominio público".

Es importante lo que señala Marcos Kaplan (1979: 30) en el sentido de que la ciencia y la técnica no están aisladas del acontecer social y mucho menos son entes independientes y autosuficientes o totalmente acabados. Son partes integrantes de las interacciones que ocurren en una comunidad dada en particular, que van a estar impregnadas por las actividades, el sistema de trabajo y la organización de la producción, por lo tanto, son a la vez medio y producto del sistema de organización social. Además, están en interacción con procesos y factores, tanto de la economía, como de la política, que están vigentes en la sociedad y presentes en un contexto histórico determinado. Todo esto contribuye a que la técnica y la ciencia se desarrollen y progresen o bien, permanezcan y en su caso, que caigan en decadencia. Por lo tanto, la ciencia y la técnica están influenciadas desde afuera y así mismo, desde dentro afectando lo que se hace, cómo se hace, cuándo se hace, y cuándo se usa.

Es muy importante lo que indica Kaplan (1979: 31) en relación con que en un país la I y D es al mismo tiempo parte integrante y reflejo del nivel de progreso de los factores que intervienen en el sistema productivo, del

conjunto de las interacciones sociales, de las fuerzas económicas, de sus valores socioculturales, de cómo está conformada socialmente esa nación y de sus instituciones.

La sociedad según John K. Galbraith (1992: 109) tiene que protegerse mediante la producción y por este motivo la tecnología juega un papel de una gran trascendencia social. Además, a través de la I y D la empresa se mantiene modernizada, así, origina una gran diversificación de la producción y eleva, por tanto, el nivel de protección social. Por otra parte, los cambios técnicos provocan que los productos se hagan obsoletos y que los sistemas y procedimientos de producción se vuelvan anticuados al lograr desarrollar cambios técnicos avanzados. De esta forma se percibe que la sociedad opulenta mantiene una obsesión por la eficiencia que se refleja en un alto nivel de producción que le permite mantener su seguridad económica. Por estas razones un indicador de éxito de una nación es la cantidad producida en un año.

Otro aspecto de la I y D que es importante señalar es el hecho de que ambos contribuyen en la transformación de las instituciones sociales, es decir, tienen una gran influencia en el progreso y en la dirección que van tomando las sociedades en su devenir histórico. Por ejemplo, los resultados derivados del progreso científico y tecnológico son utilizados por la clase dirigente en la manipulación de las acciones y las decisiones que efectúa. De esta manera, sirven como elementos para la justificación y legitimación de la situación política y social que tenga la sociedad de que se trate. Esta situación debe interpretarse como un reflejo de la racionalidad aplicada a su extremo. Al respecto Jürgen Habermas (1986: 53) señala:

"La progresiva racionalización de la sociedad depende de la institucionalización del progreso científico y técnico. En la medida en que la ciencia y la técnica penetran en los ámbitos institucionales de la sociedad, transformando de este modo a las instituciones mismas, empiezan a desmoronarse las viejas legitimaciones" .

Ahora bien, ¿cómo interviene el método científico en la manipulación de la sociedad?, señala Habermas (1986: 58) que el método científico se utiliza en la I y D y al estarse llevando a cabo proporciona algunos recursos teóricos e instrumentos de aplicación práctica. Estos se utilizan para que el hombre ejerza su dominio sobre la naturaleza y también hacia sus semejantes. Por lo tanto, la legitimación de un poder político se da por la tecnología y como tecnología, donde desempeña un papel principal el metodólogo de la ciencia en el proceso de selección y aplicación del método científico más adecuado.

Por su parte, John K. Galbraith (1974: 23) menciona que debido a la I y D han existido cambios, mismos que se han dado a través de las innovaciones en el sistema económico, sobre todo a partir de la segunda guerra mundial, a tal grado que la tecnología ha avanzado y se ha pulido en la producción de mejores productos, de mayor calidad y con un costo más reducido. Los procesos de producción se han mejorado, las máquinas procesan insumos utilizando la inteligencia artificial que aplican para ordenar el funcionamiento y operación de otras máquinas productivas.

Según comenta Galbraith (1974: 27) la I y D se puede utilizar para crear necesidades en la mayoría de los integrantes de una sociedad. Esto permite dirigir la manera de responder en el mercado hacia donde lo requieran los poseedores de los resultados de la investigación. En los

países avanzados, dichos poseedores son por lo general los empresarios (ver cuadro 2 en la p. 66 y cuadro 4 en la p. 68), quienes aplican más recursos financieros a la I y D que sus respectivos gobiernos.

Galbraith (1974: 43), cuando se refiere al método señala que existe una diferencia entre el momento en que éste se ha desarrollado para llevar a cabo una actividad o fase del proceso productivo y el momento en que el mismo es incierto o aún no se tiene. En este caso se elevan tanto el tiempo, como el costo de la producción, ubicando en este punto la participación de la I y D en donde muy bien se podría involucrar la asesoría del metodólogo de la ciencia al intervenir en la selección del método más conveniente a desarrollar y en la decisión oportuna de cuándo y cómo hacerlo.

También se refiere Galbraith (1974:103) a la existencia de una tecnestructura, misma que ha suplido a la dirección, o al *management*, y que está diseminada en varios niveles de la organización. Esta es la encargada de dirigir a la empresa y quien toma las más altas decisiones, entre las cuales se encuentran las que se refieren a los proyectos que se van a realizar en I y D. Aquí otra vez se percibe un área de oportunidad para una relevante participación por parte de un metodólogo de la ciencia en cuanto a la jerarquización de prioridades de los proyectos de investigación a realizar y, desde luego, durante todo el proceso posterior.

Alvin Gouldner (1978: 300) al tratar sobre el papel que desempeñan la ciencia y la tecnología señala que ambas intervienen en la racionalización y legitimación de los instrumentos que se aplican para alcanzar los objetivos planeados por una organización. Aquéllas se deben mezclar con

los sistemas valorativos e ideológicos adecuados al contexto económico-político-social de la organización de que se trate, siendo éstos los que, al final de cuentas, guían tanto la selección de objetivos como cada acción que se realiza para lograrlos. En este caso el metodólogo de la ciencia puede intervenir en el proceso de definición de los métodos y medios más adecuados que se deben utilizar para alcanzar los objetivos de la institución. Textualmente dice Gouldner:

"Así la competencia científica y tecnológica racionaliza y legitima sólo los medios instrumentales usados para alcanzar los objetivos dados de la organización, pero no los objetivos mismos. Estos sólo pueden ser legitimados por los sistemas valorativos e ideologías a los que los administradores dirigentes pueden vincular sus directivas organizativas."

Es muy importante mencionar la influencia que ha tenido la I y D en el nivel de desarrollo de cada país y en la calidad de vida de sus ciudadanos, porque se establece así el inicio de las diferencias en el grado de desarrollo entre el bloque de los países del sur y el de los del norte. Estos se han dedicado a la investigación de los fenómenos naturales y de los hechos sociales con una metodología sistemática y racional con la intención de obtener una explicación objetiva. En cambio, no ha ocurrido igual con los estados del hemisferio sur que no han alcanzado un nivel similar de conocimientos científicos al que poseen las naciones desarrolladas. Inclusive en algunos se continuaron utilizando los mismos argumentos de tipo autoritario y especulativo en combinación con los dogmas irracionales, es decir, con las creencias sin justificación lógica, que utilizan todavía para explicar algunos aspectos y situaciones de su realidad natural y social.

Por esta manera distinta de aproximarse a su contexto natural y social, es que se empiezan a diferenciar los países, así aquellos que inicialmente utilizaron la I y D pasarían a integrar la mayoría del bloque de los países desarrollados, mejor conocidos como de primer mundo. En cambio, los países que no hicieron eso y que se quedaron rezagados en cuanto a su modernización y hasta épocas posteriores han incluido a la I y D en su estrategia de progreso son los países denominados en vías de desarrollo, llamados también del tercer mundo.

Otro aspecto que conviene mencionar son las repercusiones que tiene el hecho de adherirse a la I y D por parte de los países del norte y que ha dado como resultado el de tener el liderazgo en estas áreas. En la práctica, desde hace casi 250 años, los países desarrollados han intercambiado su tecnología, sus conocimientos científicos y sus productos terminados procesados fabrilmente, a cambio principalmente de las materias primas y de la mano de obra barata de los países del sur del hemisferio.

Esta situación originó inicialmente la existencia de un colonialismo por parte de los países del primer mundo con respecto a los tercermundistas. Si analizamos el aspecto económico de los países en desarrollo, dicho colonialismo se ha reflejado en la explotación de sus recursos tanto físicos como humanos manifestándose en la época actual en un neocolonialismo debido a que se ha extendido el dominio hacia las áreas tecnológica, cultural y política. Sin embargo, a pesar de que algunos de los países en desarrollo se han esforzado en liberarse de este neocolonialismo, no lo han conseguido plenamente hasta el momento.

En cuanto al área tecnológica, los países del tercer mundo no han realizado un esfuerzo adecuado y suficiente. Por ejemplo, en relación con el monto de la inversión que destinan a I y D, éste no alcanza el nivel del 1% del Producto Interno Bruto que recomienda la Organización de las Naciones Unidas. En el cuadro 4 (Ver p. 68) se muestra el Gasto Nacional en Investigación y Desarrollo Experimental por País (GNIDE), según información del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), (1992: 88) en donde se puede apreciar el porcentaje de este gasto en relación con el Producto Interno Bruto. Ahí se observa que los países del tercer mundo no aplican ni siquiera el 1% anteriormente citado, como son los casos de Argentina 0.4%, Brasil 0.7%, Chile 0.4%, España 0.5%, Grecia 0.3%, México 0.4% y Portugal 0.4%.

Estos porcentajes no son suficientes, sin embargo, desde el punto de vista positivo, han dado lugar a un leve ascenso tanto en el acervo de conocimientos científicos propios como en lo que se refiere a la innovación tecnológica. Sin embargo, el efecto negativo es superior por la

circunstancia de que se sigue recibiendo tecnología de las empresas extranjeras ya sea por que se adquiere en los países de origen, o porque las llevan o importan las que se instalan en las naciones tercermundistas. Esta tecnología no es la más avanzada en la mayoría de los casos, sino que corresponde a una o varias generaciones anteriores, es decir, para las regiones desarrolladas son obsoletas por contar con otras más recientes y actualizadas. Es necesario señalar que también existe un riesgo de tipo ecológico cuando los pueblos en desarrollo reciben tecnologías extranjeras, debido a que en la mayoría de los casos desconocen el grado y los tipos de daños que les pueden ocasionar a sus ecosistemas. Por su

desconocimiento de las tecnologías los países receptores tampoco saben cómo establecer controles que eliminen los efectos negativos en su medio ambiente, derivados de la transferencia tecnológica; con esto se adquiere el riesgo de incrementar las consecuencias de la contaminación, lo cual repercute en una disminución en la calidad de vida de sus ciudadanos.

En el terreno cultural, el hecho de no contar con I y D origina que no se tenga ciencia y tecnología propia por parte de los estados en desarrollo, por lo que han abierto sus fronteras a las empresas extranjeras que tienen I y D para que instalen sus plantas en su territorio. Las naciones del tercer mundo están siendo afectadas por las compañías trasnacionales de los países avanzados que están operando en su territorio debido a la transferencia de algunos valores socioculturales del lugar del que son originarias. Lo anterior ocurre a través de las múltiples y diversas interacciones que se efectúan entre las regiones involucradas. Entre algunas de ellas se encuentran aquellas que realizan los empleados extranjeros con los nacionales, influyendo en que se introducen algunos aspectos diferentes a los locales en cuanto a la ética y la cultura del trabajo, se modifican algunas tradiciones, se introducen distintos hábitos de consumo, y se modifican o se agregan ciertas festividades. Esto a la fecha ha impactado seriamente en las costumbres, en los valores socioculturales y en la identidad de los ciudadanos de los países del hemisferio sur.

En el aspecto político varias de las regiones del tercer mundo, entre las que se encuentran Africa, Cuba, Haití, México, Nicaragua, Panamá y

Perú, son influenciadas, directa e indirectamente por las naciones avanzadas como los Estados Unidos, Inglaterra y Francia; sufren serias violaciones en su soberanía y en los derechos humanos por diferentes medios, tales como intervenciones en sus procesos electorales, invasiones en su territorio; padecen bloqueos económicos; soportan embargos comerciales en algunos productos; y están sujetos a leyes proteccionistas. Esto se debe más que nada a que los países desarrollados cuentan con una fuerza militar superior, producto de su alta tecnología.

También, las naciones del primer mundo ejercen presión sobre los países en desarrollo mediante el establecimiento de diversos requerimientos de cumplimiento en aspectos económicos, políticos y sociales debido a que éstos mantienen una desigual posición en las relaciones financieras internacionales. Algunas de estas exigencias están contenidas en las cartas de intención que se han signado con el Club de París, el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, entre otros organismos financieros internacionales que fueron creados y son administrados por los países desarrollados, y que utilizan como base las negociaciones que se han efectuado con los tercermundistas respecto del pago de la deuda externa. Estas demandas han afectado las condiciones de bienestar de los ciudadanos del tercer mundo quienes están padeciendo una reducción en su calidad de vida. Como ejemplo de esta situación se encuentra la mayoría de los países de América Latina y concretamente está el caso de México, debido a que sus ciudadanos han sufrido un grave deterioro en el poder adquisitivo de su salario. Este actualmente se encuentra disminuido en más de un 50 por ciento (según información de la Guía Mundial 1993, p. 281). El proceso de demérito se inició en la década

de los ochentas, ocasionado por las altas inflaciones que se tuvieron en los años pasados y al plan de choque o pactos económicos establecidos por el gobierno en el país desde 1987, y que son parte de las condiciones exigidas por los organismos financieros internacionales antes mencionados.

Lo anterior está relacionado con el tema de la dependencia que padecen los países del tercer mundo, la cual los ha mantenido atrasados y explotados sin poder ser plenamente autónomos y autosuficientes. Esto debido a que, como no poseen la I y D que requieren, están obligados a intercambiar principalmente sus recursos naturales con los países avanzados, quienes se los regresan en forma de productos transformados industrialmente y como tecnología con un precio muy superior al que les pagaron por sus insumos, obteniendo así una injusta transacción. Esto ocasiona que los países en vías de desarrollo estén no sólo en una situación de desventaja sino también de crisis que se presenta en los ámbitos social, político y desde luego, económico lo que produce un desarrollo parcial y desigual. Por estas razones es en el nivel de dependencia donde se observa el impacto más serio y palpable que tiene el hecho de que un país posea o no I y D.

La diferencia principal que existe entre las naciones desarrolladas y las tercermundistas radica en que las primeras se encuentran ubicadas en una posición de avanzada en relación con la I y D. En lo que respecta a estas últimas, algunas no la tienen y las restantes, si la realizan o la adquieren, no es de una manera adecuada y suficiente, además de que sufren algunos de los riesgos ya mencionados.

Para el científico Daniel J. Goldstein (1989: 10), el hecho de que los países en desarrollo no cuenten con una tecnología propia constituye una catástrofe que tiene un nivel estratégico importante, principalmente por sus efectos negativos que obstaculizan el tener un desarrollo científico propio y contribuyen a incrementar el rezago tecnológico. Sobre este aspecto menciona Goldstein:

"Para los países subdesarrollados y dependientes este fenómeno es un desastre de magnitud comparable al de la deuda externa, porque los condena a la intensificación del atraso y los eterniza en el papel de compradores obligados de todo aquello que provenga de la biotecnología del futuro".

Por lo tanto, la I y D desempeña un papel importante y central tanto en el progreso de los pueblos como en su independencia en los planos que se trataron anteriormente. Sin embargo, la función más relevante que tiene la I y D es la de ser la base sustentadora de la identidad cultural de las naciones, que al investigar científicamente su realidad, la perciben

objetivamente y la conocen en forma racional. Por este motivo se conocen mejor a sí mismas, lo que les permite estar en una mejor posición para disminuir, y en su caso, abatir la dependencia. En relación con lo mencionado anteriormente, Goldstein (1989:11), propone la definición de ciencia siguiente:

" La definición operacional de ciencia excelente es muy sencilla es aquella que produce resultados útiles para resolver problemas de índole teórica y práctica. Es una ciencia que genera progreso, cuyos resultados tienen impacto favorable en la vida cotidiana y/o aumentan nuestra capacidad de comprender el mundo en que vivimos".

Es conveniente agregar que formando parte importante de la I y D se

encuentra la metodología de la ciencia, que se utiliza para llevarla a cabo. Aquí hay que resaltar la relevancia que tiene la participación del metodólogo de la ciencia como experto, siendo necesaria su intervención como asesor durante el proceso de la I y D.

Propongo como definición de I y D cualquier modificación en los equipos, máquinas, procesos, organización y sistemas de producción y distribución con el objetivo principal de mejorar los productos y su aprovechamiento. Para lograr lo anterior, en la práctica se requieren los resultados y recomendaciones derivados de la investigación científica aplicada a la innovación tecnológica que desarrollan las instituciones de investigación y desarrollo. Estas son centros y laboratorios que se dedican a la investigación científica en forma integrada para el perfeccionamiento de las operaciones de la producción industrial, en donde se requiere y es recomendable la participación de un metodólogo de la ciencia. También existe investigación científica y desarrollo tecnológico cuando se obtienen incrementos al realizar la función de producción en las industrias en cuanto a cantidad, calidad, precio, así como en relación con la eficiencia de los insumos y factores que intervienen en la misma. Es básica la intervención del metodólogo de la ciencia, para la optimización de los resultados.

CAPITULO II

LA SITUACION DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y EL DESARROLLO TECNOLOGICO EN MEXICO

Hasta antes de la entrada de México al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT) en 1986, los industriales de nuestro país no se preocuparon por la tecnología en las áreas de investigación científica y desarrollo tecnológico (I y D), debido a que tenían un mercado nacional interno cautivo y una mínima o ninguna competencia. Esto ocasionó un escaso desarrollo de la tecnología nacional provocando un renglón adicional de dependencia: la dependencia tecnológica. Sólo algunas empresas lograron el nivel de desarrollo de la tecnología al nivel que se requiere en la competencia mundial por contar con centros de I y D.

La cultura de los industriales en relación con I y D se encuentra en una etapa de inicio, más por la preocupación generada por la competencia mundial que por su propia iniciativa, y realmente son pocos los que están dispuestos a invertir porque tengan un conocimiento profundo de su situación o porque perciban las ventajas de lograr una mejor posición tecnológica al tener I y D en sus empresas. Los industriales que han tenido la iniciativa, son los menos y los más antiguos; buscaron más que nada ahorrar costos, suplir materiales escasos, pero en su mentalidad no existió el objetivo de lograr una posición tecnológica de líder. Desgraciadamente, los datos con que se cuenta en las empresas del país en general son mínimos y se manejan como secreto de estado, es decir, como asuntos secretos de seguridad nacional, por lo que no se puede

estructurar debidamente la situación real de cada empresa, de un sector de la economía y mucho menos la situación del país. Como ejemplo se pueden mencionar los datos del censo económico que proporcionan las empresas, los cuales no son en un 100% confiables porque no muestran la información en forma completa y veraz. Esto provoca distorsiones al comparar los datos de empresas nacionales con algunas del extranjero e inclusive al comparar los sectores económicos entre sí.

En el mundo actual se ha aceptado que para sobrevivir, y no tanto para ser líder, es indispensable, imperativo e importante el tener un desarrollo en la ciencia y la tecnología debido, más que nada, al contexto de globalización económica y la competencia que se ha generado. A pesar de lo anterior el gasto federal que se aplica en México hacia la I y D es bastante bajo, dado que solamente asciende al 0.34%, según datos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en su publicación denominada "Indicadores de las actitudes científicas y tecnológicas en México 1991" (Indicadores p. 2), publicado en enero de 1992. (Ver cuadro 1 en p. 65)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Sobre este punto la diputada Gabriela Guerrero Oliveros, quien es presidenta de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, mencionó que si se desea que el país evolucione a los niveles que se necesitan en cuanto a la investigación científica tecnológica y a la modernización de la planta industrial de México, se requiere hacer la planeación en forma más racional y elaborar las condiciones internas adecuadas, en virtud de que "es de vital importancia toda vez que durante 1992 el gasto correspondiente alcanzará sólo el 0.37% del Producto

Interno Bruto (PIB) cifra que nos ubica todavía muy lejos de las posibilidades de alcanzar el 1% que recomienda la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO), para la investigación y desarrollo". Según nota de José de Jesús Guadarrama en el periódico El Financiero, p.31, del 17 de septiembre de 1992.

A los datos anteriores habría que agregar que del total aplicado en México a investigación y desarrollo experimental, el 84% corresponde al Gobierno mexicano y el 7.2% corresponde a la iniciativa privada, (Indicadores p. 90) (Ver cuadro 2 en p. 66). Por lo tanto, la escasa participación de los empresarios privados en la inversión total en el concepto anterior es uno de los grandes problemas que se padecen en nuestro país para elevar el nivel que tiene en I y D.

En México y en particular en Monterrey, N. L., solamente algunas empresas, y por lo general de las grandes corporaciones, son las que cuentan con departamentos o centros de desarrollo de I y D y muy pocas las que aplican recursos en los Centros de I y D que pertenecen al Estado. Entre algunas de ellas puedo mencionar: VITRO, CEMEX, CONDUMEX, HYLSA, MASECA y LAMOSA.

Por lo mencionado anteriormente, si no se incrementa la inversión pública y privada en México hacia la I y D, sus expectativas reales son las de convertirse en un país maquilador que sólo ofrece mano de obra barata. Esto traería como consecuencia el continuar siendo un país imitador que sufre como víctima las decisiones de los países desarrollados con los que está supuestamente compitiendo, digo supuestamente, porque realmente

en ocasiones México únicamente es un seguidor. Lo que requiere nuestro país es convertirse en protagonista, con su propio modelo de desarrollo y de investigación científica para así ir reduciendo y, en su caso, eliminando la dependencia en todos los órdenes y niveles. En este reto puede intervenir adecuadamente el metodólogo de la ciencia, participando como consultor en su área profesional de especialización..

Para visualizar el nivel de I y D en que se encuentra nuestro país en comparación con algunos países desarrollados, conviene señalar el monto de lo gastado en este concepto por las empresas estadounidenses durante 1990, el cual ascendió a 98.9 billones de dólares. Esta cantidad se aproxima al total de la deuda externa que México tenía en esa época (Ver cuadro 3 en p. 67).

Algunas tendencias estadísticas muestran la caída del gasto para la I y D en Estados Unidos el cual era de un 2.8% del PIB en 1985 y en 1990 bajó a 2.7% (Ver cuadro 3 en p.67). Esta situación tiene un efecto directo en la reducción de su capacidad industrial para competir con Japón y Alemania.

En 1988, Japón y Alemania destinaron respectivamente 2.9% y 2.8% del PIB a I y D, mientras que los Estados Unidos gastaron el 2.6% del PIB y las expectativas son de irlo disminuyendo aún más (Indicadores p.88), (Ver cuadro 4 en p. 68). Esto a causa de la reducción del presupuesto de investigación del Pentágono y debido también a la incapacidad de las empresas privadas para mantener inversiones en I y D, en virtud de la presión ejercida por los mercados financieros para que obtengan

utilidades a corto plazo y adicionalmente arrojen dividendos para sus accionistas y todo esto en un contexto de recesión económica mundial.

La I y D ha sido una de las estrategias competitivas de los países primer mundistas. Como ejemplos voy a referirme de nuevo a Japón y Alemania que después de la segunda guerra mundial quedaron bastante dañados; sin embargo, en nuestros días son potencias económicas, industriales, financieras, educativas., tecnológicas y en algunos otros frentes de actuación.

El éxito en cuanto a la tecnología no ha sido gratuito para Japón y Alemania, lo que han hecho fue aplicarse a la I y D y más en particular sobre los procesos productivos, logrando como resultado el crear su propia tecnología. De esta manera obtuvieron su propio desarrollo tecnológico, que los ha llevado a colocarse a la vanguardia, es decir, en el liderazgo de varios frentes tecnológicos en el que son expertos. Como ejemplo menciono algunos productos elaborados por ellos: los automóviles, las computadoras, las telecomunicaciones, los productos electrónicos, la robótica y la biotecnología.

Por los motivos anteriores, tanto para México como para los países del tercer mundo, es crucial el que se dedique la cantidad necesaria de recursos a la I y D, que permita salir adelante sin depender y sin imitar, y de esta forma dejar de ser un país dependiente y convertirse en una nación líder en el contexto internacional como lo han hecho los países mencionados con anterioridad.

De acuerdo con los datos y las cifras que el CONACYT, nos presenta en su publicación denominada Indicadores, en México ha existido en la década que inicia en 1981 y termina en 1991, una tendencia inconsistente, es decir con altas y bajas, en la evolución del gasto federal en ciencia y tecnología. (Indicadores p.3), (ver cuadro 5 en p. 69).

Observando el cuadro Evolución del Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (Indicadores p. 3), (Ver cuadro 1 en p. 65), se puede ver que han existido aumentos y disminuciones, es decir, variaciones importantes. Al final de esta década, en 1991, se llega a una variación en descenso. Dado que en 1981, el gobierno asignó un gasto federal en ciencia y tecnología de \$22,264 millones según precios de 1980, y en 1991, aplicó solamente \$19,102 millones, existe una diferencia negativa de \$ 3,162 millones, lo cual representa una disminución de un 14.20%. Lo óptimo sería que en una década el gasto federal en ciencia y tecnología se hubiera incrementado considerablemente para conservar y porqué no, elevar el nivel de desarrollo científico tecnológico en México.

La situación anterior prevalece al comparar el porcentaje que resultó de dividir el Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCYT), entre el producto interno bruto (PIB), en donde en 1980, se muestra el 0.43% y en 1991 existe una reducción hasta el 0.34% existiendo una disminución entre ambos de 0.09%. Aquí cabe el comentario también de que ambos porcentajes son inferiores a lo que ha indicado la UNESCO acerca de aplicar cuando menos el 1.0% a este rubro.

Con estas cifras podemos anticipar que este descenso tanto en importe

como en porcentaje explica, en parte, la situación en que se encuentra nuestro país en cuanto a su posición de I y D.

Al observar el cuadro denominado Gasto Nacional en Investigación y Desarrollo Experimental por país (Indicadores p. 88), (Ver cuadro 4 en p. 68), se detecta que sólo seis países sobrepasan el 2.0% del PIB y son: Suecia 3.0%, Japón 2.9%, Alemania 2.8, Estados Unidos 2.6%, Gran Bretaña 2.4% y Francia 2.3%. México, con un 0.04%, casi se encuentra en el último lugar, compartiéndolo con Argentina 0.04%, Chile 0.04% y Portugal 0.04%, salvando a todos ellos Grecia, que tiene solamente un 0.03%. Estas cifras confirman lo que ya se ha aseverado respecto a las razones de que exista una brecha importante que acentúa las diferencias entre los países desarrollados en comparación con los que se encuentran en vías de desarrollo.

Si ahora, en el mismo cuadro, comparamos a México con sus socios en el Tratado de Libre Comercio, observaremos que Estados Unidos tiene un 2.6% y Canadá posee un 1.4%. Por lo tanto, no existe una igualdad en este rubro y tampoco las fuerzas están niveladas, sobre todo para México, que está en una mayor desventaja para enfrentar la competencia, dado que sólo tiene un 0.04% de gasto nacional en investigación y desarrollo experimental ocupando el último lugar de los tres. Por otra parte, Canadá no está al mismo nivel que Estados Unidos; sin embargo, se encuentra mejor que México en un porcentaje tres veces mayor faltándole casi el doble para igualar a los Estados Unidos. Por lo anterior, México debería haber iniciado desde tiempo atrás la aplicación de una estrategia que permitiera con el tiempo incrementar su inversión en este renglón, para estar en mejores

condiciones y poder competir en un nivel más alto. Sin embargo, por el contrario, el excesivo proteccionismo, que sirvió muy bien para arrancar y consolidar la industrialización del país, se mantuvo por años, más de lo necesario, impidiendo así un desarrollo propio en cuanto a I y D.

En el cuadro denominado Principales Fuentes de Financiamiento del Gasto Nacional en Investigación y Desarrollo Experimental por País (Indicadores p. 90.), (Ver cuadro 2 en p. 66), se hace la comparación del porcentaje financiado por parte del gobierno y de la iniciativa privada industrial, y se muestra cuánto invirtieron las empresas privadas en el gasto nacional en investigación y desarrollo experimental. Ahora, México de nuevo, ocupa el lugar más bajo en el porcentaje que aplicó el sector industrial privado a este rubro, siendo de un 7.2%; en cambio el gobierno aportó un 84%, que si lo comparamos con la posición de dos países que están en el otro extremo como Japón que es el país cuyos empresarios industriales participan con un 68.5% y el gobierno sólo con un 21.5%. Y en Alemania, la iniciativa privada participa con el 63.6% y su gobierno con el 34.7% observamos que la disposición de los empresarios de Japón y Alemania es de invertir más en I y D que los empresarios privados mexicanos.

Además, se puede apreciar que la diferencia es bastante entre México y Japón y Alemania, confirmándose la explicación presentada anteriormente referente a la mínima participación de la iniciativa privada mexicana respecto a aplicar recursos en I y D.

Si observamos en el mismo cuadro a los Estados Unidos, su gobierno aplicó un 49% y sus industriales invirtieron 49.1%; en el caso de Canadá,

el gobierno aplicó el 45.2% y sus empresarios destinaron el 42.7%; se observa que en este rubro están ambos muy equilibrados en la relación de lo erogado por el gobierno y por la iniciativa privada y también, existe un equilibrio en las fuerzas entre los dos países. México por su parte, sigue con un desequilibrio que está recargado en el gobierno en más de diez veces (84.0%/7.2%).

Es así que la actitud de los industriales mexicanos es consistente en el sentido de no asignar presupuesto o, en algunos casos, invertir solamente algunos recursos en I y D cuando lo hacen no es por convicción o voluntad de aplicar y mantener una estrategia de liderazgo tecnológico que los haga ser competitivos, sino sólo porque han sido obligados por el contexto de globalización competitiva, es decir, lo han efectuado, y muy a su pesar, como un mal necesario y doliéndoles en sus bolsillos, por sufrir una reducción en sus utilidades. Con esto demuestran una miopía empresarial que no ve más allá del corto plazo, es decir, su horizonte se reduce a ocuparse de las decisiones de día con día, de los aspectos cotidianos. Si acaso hacen planes y presupuestos es a un año y sólo en casos excepcionales proponen aplicar recursos a una estrategia de largo plazo, en donde incluyen la aplicación de recursos suficientes a I y D.

La I y D es una parte integrante de la estrategia de una empresa industrial y no se diga de un país, sobre todo en nuestros días en que se requiere estar en un nivel de competencia mundial y de globalización en los frentes político, económico y social. Por lo tanto, es necesario reorientar la política industrial de México, para su modernización. Es en esta etapa donde pueden intervenir un conjunto de asesores para elaborar

una propuesta, debiendo participar entre ellos un metodólogo de la ciencia desde el inicio de la elaboración del plan nacional de desarrollo industrial proponiendo los métodos y procedimientos más adecuados dando un énfasis importante en la I y D que permita al país irse alejando de la dependencia científico-tecnológica.

El metodólogo de la ciencia también puede participar en la planeación estratégica de una empresa en lo que se refiere a I y D, desde aportaciones para el desarrollo de una idea u objetivo inicial, hasta su aterrizaje a través de un diseño adecuado de la I y D, ya sea que el metodólogo esté asignado a un departamento o centro de investigación de la empresa o bien como consultor externo proporcionando la información, la metodología y los argumentos necesarios para fundamentar dicha planeación.

Otro aspecto importante que influye en la situación de la I y D en México es lo que se refiere al tipo de capitalismo que se tiene. En cuanto al capitalismo de producción ha permanecido siempre con un rezago respecto de los países desarrollados, es decir, los capitalistas de México no han tomado el riesgo requerido para invertir en I y D para estar en condiciones de lograr ser independientes en lo científico y tecnológico. Es necesario señalar que los productos y servicios que ha estado realizando el capitalismo de producción mexicano están considerados, en general, como mal hechos y además, los realizan tardíamente, por lo tanto, se tienen problemas serios de calidad y de oportunidad. Por estas razones, asevero que el capitalismo de producción, que es el que me interesa resaltar, se encuentra en México rezagado y no es autónomo por lo que tiene un alto grado de atraso y dependencia.

En relación con el capitalismo financiero y el capitalismo comercial en México, considero que se encuentran en un mejor nivel de competencia mundial y esto les permite cierta autonomía e independencia respecto de la comunidad internacional financiera y comercial.

Actualmente existen en México alrededor de 7,500 científicos, sin embargo, es una cantidad muy reducida si se compara con los 900 mil de Estados Unidos y los 500 mil de Alemania, de acuerdo con lo mencionado por Miguel José Yacamán, director adjunto del CONACYT, quien advirtió que esto se debe a la escasa participación de los industriales en la investigación, agregando que el número de científicos mexicanos era muy reducido para las necesidades del país. También indicó Yacamán la dramática diferencia que existe en los sueldos de los científicos mexicanos, los cuales se ubican en 5 millones de pesos aproximadamente. Este importe corresponde a menos de la tercera parte del estándar que se maneja a nivel internacional y que asciende a 6 mil dólares (18 millones de pesos). Los datos anteriores según nota del periódico El Día p. 17, de fecha 26 de diciembre de 1992.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Además de lo anterior señalado por el Sr. Yacamán, los científicos mexicanos se encuentran en desventaja por no contar con la infraestructura, equipo, materiales, reactivos, computadoras, personal etc., requerido mínimamente para investigar. Como un ejemplo de esto puedo mencionar el caso de la investigación científica-médica sobre el mal de Parkinson efectuada por los doctores Madrazo y Drucker, quienes la realizaron en el Hospital de la Raza de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en 1988. El Dr. Drucker manifestó en una entrevista por

televisión, que al estar realizando la investigación enfrentaron dificultades para conseguir los reactivos que utilizaban, mencionando, por otra parte, que su sueldo era muy bajo en comparación con el estándar internacional. A pesar de todos estos factores adversos realizaron una investigación excelente dado que ambos fueron seleccionados como candidatos para el premio Nobel de medicina en ese año. Por último, mencionó el Dr. Drucker que aunque permanecieran todos los problemas señalados no abandonaría a la UNAM. Además, existía una motivación adicional por el hecho de estar haciendo investigadores del personal que integra su equipo de trabajo y esto lo mantenía realizado en lo profesional. En general, y según el ejemplo anterior, señalo que en nuestra sociedad mexicana existe la circunstancia de que las actividades comerciales, financieras e industriales son mejor retribuidas que las científicas, provocando esto la fuga de cerebros, ya sea hacia el extranjero o bien, a las empresas privadas del país. Esta situación requiere que las diferentes instancias oficiales otorguen un incremento sustancial a los sueldos de los investigadores del sector público, así como que también les proporcionen los insumos, reactivos, materiales, equipo e instalaciones que necesitan para llevar a cabo sus proyectos de investigación y en un tiempo breve.

Fausto Alzati, director del CONACYT manifestó que sólo existen 7 mil científicos para 85 millones de mexicanos, agregó que para el año 2000 nuestro país requerirá de por lo menos 2.5 millones de ingenieros y que por su parte las universidades solamente podrán capacitar 700 mil, razón por la cual estamos en desventaja en mano de obra calificada a nivel profesional en esta área, mencionando Alzati que se requiere de una

verdadera revolución en la educación superior, en la ciencia y en la tecnología para estar en condiciones de incorporarse a las naciones desarrolladas. Por último, señaló Alzati que a México le falta realizar ciertos ajustes en su educación y en sus formas de ver la ciencia. Los datos anteriores según nota del periódico El Nacional en su p. 4, de fecha 12 de marzo de 1993. Esta información que proporciona el Sr. Alzati me permite añadir algunas causas más a las ya mencionadas para argumentar sobre las razones que mantienen a nuestro país en el subdesarrollo y con una amplia diferencia respecto a la I y D de los países desarrollados, éstas son la capacidad instalada en nuestras universidades, la calidad de la educación y un enfoque científico más acorde con el siglo XXI.

En el Informe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), denominado "Progreso Económico y Social en América Latina", se indica que México ocupó el primer lugar de los países de América Latina como importador de productos de alta tecnología en 1990 con un 35%, seguido de Brasil con un 26% y Chile con un 11.6%. En lo que respecta a la tasa anualizada en el crecimiento de las importaciones de productos de alta tecnología, el primer lugar lo tiene Ecuador con el 10.8% entre 1979 y 1990, seguido de Uruguay y Colombia con un 10.5%, México con el 10.2% y por último Chile con el 10%. Los datos anteriores según nota del periódico El Nacional en su p. 23, de fecha 11 de enero de 1993. De estas cifras se desprende que la dependencia tecnológica, tanto de México como de la región latinoamericana es muy considerable, teniendo esta situación otros efectos como son: el desarrollo de ingeniería de adaptación de la tecnología importada a la situación de cada empresa, el pago de regalías por el uso de la tecnología importada así como por la asistencia técnica

proporcionada por la empresa extranjera, con la consecuente fuga de divisas por estos conceptos. En esta parte enfatizo que las empresas de los países desarrollados que proporcionan estas tecnologías buscan, por un lado, reducir la utilización de mano de obra que en su región es mucho más cara que en México y demás países de América Latina. Como ejemplo de esto existe la situación de que en Estados Unidos un operario sin estar calificado, es decir con el salario mínimo, en una hora percibe el importe equivalente a un día de salario mínimo pagado a un obrero en la ciudad de Monterrey, N.L.. Esto da una idea de un ahorro efectivo que será de siete veces por cada turno de ocho horas trabajadas que tienen las empresas norteamericanas y esta diferencia se incrementa si el operario norteamericano está calificado en un oficio donde la hora de sueldo aumenta considerablemente en comparación con el salario que percibe un obrero mexicano.

La otra situación que pretende conseguir la empresa del país desarrollado al vender su tecnología es deshacerse de las tecnologías que considera obsoletas por haber desarrollado una generación más avanzada y actualizada. Por esta razón estratégicamente no les afecta colocarla en otro país, por lo general subdesarrollado, dado que seguirán teniendo una posición de vanguardia en ese frente de desarrollo tecnológico y adicionalmente perciben regalías por derechos de autor y asistencia técnica. En el caso de las empresas mexicanas y latinoamericanas, al importar tecnología sucede que la reciben sin saber cómo operarla en forma óptima y quizás corriendo el riesgo de que tenga un alto grado de contaminación. Entonces, por el subdesarrollo en que se encuentran las empresas mexicanas, no están preparadas para establecer controles

adecuados para seleccionar y recibir las tecnologías que importan, para evitar el daño al ambiente, para obtener un rendimiento del 100% y para pagar un precio justo.

La diputada Gabriela Guerrero Oliveros, quien es presidenta de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, comentó que la brecha tecnológica y económica que nos separa de los países de más desarrollo es muy grande, y que tratar de reducirla obliga a vencer tres puntos esenciales: "requiere de mayores recursos económicos, un esfuerzo de planeación más racional y la participación más decidida de los sectores determinantes del proceso económico, es decir, el gobierno, el sector académico, el sector tecnológico y las empresas privadas." Asimismo precisó que "tal participación activa y planificada, permitirá al país crear la cadena de interacción gobierno-ciencia-técnica-producción de manera tan eficaz y productiva como lo han hecho países desarrollados ya que tal cadena es la base que sustenta la revolución científico-tecnológica".

"México, dijo, necesita crear más laboratorios industriales, tanto del Estado como de la iniciativa privada, más centros de investigación de excelencia, duplicar en breve tiempo el número de científicos y tecnólogos con que se cuenta en la actualidad y se requiere crear nuevas instituciones y mecanismos para vincular el sistema productivo a la tarea de generar tecnología". La diputada Guerrero enfatizó que "México cuenta con recursos humanos, lo que se refleja en su capacidad para exportar a otras naciones sus invenciones, sin embargo, la comunidad científica tecnológica del país demanda mayores recursos para hacer más aportaciones al desarrollo nacional". Según nota de José de Jesús Guadarrama en el periódico El Financiero, p.31, del 17 de septiembre de 1992.

Los comentarios anteriores de la diputada Guerrero apoyan mis aseveraciones sobre la brecha que existe entre México y los países del primer mundo, en donde surge el requerimiento de hacer una planeación racional que permite ubicar aquí como un participante importante al metodólogo de la ciencia y su decisiva intervención en los sectores gubernamentales, académicos, tecnológicos y empresariales, pudiendo en cada uno de ellos contribuir adecuadamente.

José de Jesús Guadarrama H. en su artículo "El Programa de Modernización Industrial y Comercio Exterior 1990-1994", publicado en el periódico El Financiero, del 20 de enero de 1992, p. 68: señala que "el sector industrial en su conjunto muestra un incipiente desarrollo tecnológico, pues en el pasado la protección contra la competencia internacional y la inestabilidad financiera de la economía no motivaron a las empresas a modernizar sus procesos y productos".

Sólo recientemente estas condiciones han comenzado a cambiar. En 1985 únicamente el 39 por ciento de las empresas medianas se consideraban interesadas en el mejoramiento de su tecnología. Ese indicador subió a 81 por ciento en 1988; en las empresas grandes pasó de 70 a 86 por ciento en el mismo período .

Por otro lado, el mismo programa indica también que las empresas no destinan aún suficientes recursos a la realización o al financiamiento de mejoras tecnológicas, investigación y desarrollo, sino más bien a transferencia e importación de tecnología.

Asimismo tanto en este programa como en el "Plan Nacional de Modernización en Ciencia y Tecnología" (PNMCT) se reconoce que existe una escasa colaboración entre la industria y los centros o instituciones de investigación y desarrollo. El primero precisa: de 1983 a 1988, en las universidades más importantes del país, los proyectos vinculados con empresas no llegaron al 4 por ciento del total de las investigaciones. En numerosas industrias, la escasez de especialistas y asesores tecnológicos es una limitante para el desarrollo, la adaptación y la asimilación de tecnología.

En cuanto a las limitantes para el desarrollo, la adaptación y la asimilación de tecnología, los industriales reconocen que sólo el 2 por ciento de la industria mexicana cuenta con todos los elementos que propician un ambiente óptimo para el avance de la modernización tecnológica, mientras que los investigadores ya consideran a México "fuera de la jugada".

A poco más de un año de puesto en vigor el PNMCT, el 13 de marzo de 1991, el Consejo Consultivo de Ciencias (Cococi), advirtió que la importación de tecnología ya elaborada está sustituyendo la etapa de diseño e instrumentación a un alto costo y con el consecuente estado de dependencia. Lo anterior obedece a la incapacidad de la industria y del gobierno para conjuntar los nuevos conocimientos y aplicarlos para la elaboración de nuevas técnicas con la rapidez en que son demandadas.

En la nota periodística "Difícil que el presupuesto en ciencia alcance el 0.5% del PIB", de José de Jesús Guadarrama, publicada por El Financiero,

del 22 de sep. 1992 en la p. 17 comenta que existen grandes obstáculos en virtud de la situación económica que vive el país y en particular el sector público, para que éste pueda dedicar por lo menos un 0.5% del PIB cita textual: "...coincidieron con legisladores, miembros de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, que existen serias dificultades para que los recursos gubernamentales para ciencia y tecnología logren recuperar el histórico 0.5 por ciento del PIB". por su parte cita a la diputada Gabriela Guerrero Oliveros presidenta de la mencionada comisión quien "indicó que los esfuerzos deben estar orientados a alcanzar por lo menos una cifra similar a 1.5% del PIB en recursos económicos para la Investigación y Desarrollo".

Además, se perciben rasgos de una caída en el monto del presupuesto para la ciencia y tecnología durante 1993. Al respecto la diputada Guerrero señaló: "En la misma forma confirmó la incertidumbre y el temor que existen entre la comunidad investigadora del país ante los rumores de un posible relajamiento en el esfuerzo presupuestal para la ciencia y la tecnología durante 1993".

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En cuanto a la tendencia de lo destinado para I y D cita lo siguiente:

"Según un análisis de tal comisión, mientras que en 1990 el gasto federal en investigación y desarrollo creció en 20% en términos reales respecto a 1989, para 1991 el aumento real fue de 18% y para 1992 representa un crecimiento en términos reales de 14.2%, en relación con el año anterior."

Cuadro que muestra la tendencia mencionada anteriormente de los incrementos porcentuales en I y D en México desde 1989 hasta a 1992:

1989-1990	creció	en un 20%	en términos reales
1990-1991	"	"	18%
1991-1992	"	"	14%

Sobre las cifras anteriores, Guadarrama comenta: "Tal desaceleración del esfuerzo mostrado en 1990, condujo a que el gasto gubernamental en 1992, a pesar del importante crecimiento, signifique sólo alrededor de 0.37% del PIB.

Me refiero ahora a un artículo de Esther Herrera Cervantes en el periódico El Financiero, sección Nuevo León, p. 1, del 21 de enero de 1992, donde menciona a los investigadores de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Eduardo L. Solís Sánchez y Héctor Márquez, quienes indican que en México no existe un programa para I y D, y debido a la integración comercial con Estados Unidos y Canadá, el país debe dejar de ser un importador de tecnología de segunda y además, de que no estará en condiciones para enfrentar los retos del siglo XXI. Sugieren proponer nuevas líneas para evitar la permanente dependencia tecnológica así como la carencia de aportaciones científico-tecnológicas domésticas, dado que éstas son relevantes para lograr un cambio estructural en capacidad técnica nacional. Agregan que las causas por las que existe la situación mencionada anteriormente son una combinación de bajos presupuestos a la I y D, un total descuido de las relaciones universidades-empresas y un rezago en el establecimiento de mecanismos nuevos que reflejan tendencias organizativas diferentes, que han contribuido a que el esfuerzo innovador local tenga pocos resultados. Existe la paradoja de que las innovaciones para adaptar, mejorar o

modificar esta tecnología básica constituyen una prioridad, tanto por sus repercusiones en los costos de proyectos, como sus efectos en la productividad.

Por último, presento algunos comentarios que menciona Max Nolf (1974: 168) respecto a las causas de la situación en que se encuentra la I y D en los países latinoamericanos y que concuerdan con lo ya mencionado, dice lo siguiente:

"Quien conoce la debilidad de las estructuras de investigación científica y aplicada de la América Latina, la desvinculación tradicional de estas, aun en los países que más han avanzado en este aspecto, en relación a los medios industriales y la limitada conciencia del papel de la investigación en el desarrollo nacional que predomina en los medios oficiales de todos nuestros países, no puede considerar sino como utópica tal perspectiva de "autonomía", ya sea total o siquiera parcial o limitada a algunas ramas del saber puro o aplicado. La impracticabilidad de este "diseño" es reforzada por la observación del panorama en materia de intercambio tecnológico..."

"La conclusión que podría extraerse a este respecto sería, quizá, aquella de que una muy sustancial "dependencia" es inevitable y no es, por sí misma, un obstáculo a alcanzar ritmos de desarrollo superior a los que muestra la América Latina en el pasado reciente. Pero que la "eficacia" de tal "dependencia" depende, probablemente de manera decisiva, de la existencia de un nivel relativamente elevado de investigación tecnológica propia, orientada específicamente a facilitar la adaptación de las técnicas y procesos de producción a las condiciones locales."

CAPITULO III

SITUACION DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y SU IMPACTO EN NUEVO LEON

Debido a la situación en que se encuentra la I y D en nuestro país, el estado de Nuevo León, en particular Monterrey y su zona metropolitana (San Nicolás, Sta. Catarina, Guadalupe, Garza García, etc.), está en una posición muy similar y solamente algunas de las grandes corporaciones son las que actualmente cuentan con centros de desarrollo tecnológico donde se realizan actividades propias de la I y D.

Por lo tanto, como ya lo he mencionado en los capítulos anteriores la mayoría de los industriales en Nuevo León, como los del resto de país, no tienen como objetivo ser líderes tecnológicos, sino su meta principal y en ocasiones única, es la económica, es decir, producir utilidades. Esto los ha limitado en comparación con sus competidores internacionales porque no tienen ventajas competitivas, como es el de hacer mejor las cosas y tener mejores procesos de producción, lo que permitiría fabricar una mayor cantidad de productos en menos tiempo, de una mejor manera y con mayor calidad redituando en mayores utilidades para el empresario por la reducción en los costos de fabricación de los productos; en el aspecto social, aumentaría el ingreso personal al elevar el poder adquisitivo de los consumidores coadyuvando así a mejorar el nivel de la calidad de vida.

Para apoyar lo anterior entrevisté a los ejecutivos de las empresas VITRO-Envases, Ladrillera Monterrey, S.A., Desarrollo Industrial y

Tecnológico S.A. (Ver entrevistas en anexo 3 en p. 85), quienes son responsables de los centros de desarrollo tecnológico, así como a algunos consultores de I y D (Ver entrevistas en anexo 2 en p. 70), con el objetivo de determinar los factores que han contribuido a la situación actual en que se encuentra la I y D en Nuevo León. Los factores que detecté son los siguientes:

1. Los ejecutivos de las empresas que se entrevistaron mencionaron

que sí se realizan las funciones de I y D, tanto al nivel de investigación básica como de investigación aplicada. En algunos de los casos están haciendo adaptación de ingeniería que requiere realizar una investigación para poder efectuarla.

Es necesario aclarar que tienen la I y D básica, y la I y D en ingeniería. Para efectuar esto último, tienen que adaptar sus equipos y artefactos tecnológicos que han sido desarrollados por algún proveedor o por ellos mismos, a las necesidades y objetivos de las empresas. Por lo tanto, no

parten de cero, es decir, no existe en este caso la innovación. Denominan innovación tecnológica a realizar las cosas de una manera diferente a

como lo estaban haciendo antes, por ejemplo, si tienen una máquina con movimiento mecánico, a través de la I y D de adaptación de ingeniería logran hacer que funcione con movimiento electrónico.

Mencionan que la I y D básica casi siempre es relegada porque sus resultados se obtienen a más largo plazo. Además, se requiere de inversión de recursos financieros, físicos y humanos. Por lo tanto, se necesita que la empresa esté dispuesta a invertir sin esperar recuperar en poco tiempo su inversión. También indicaron que la mayoría de los proyectos son urgentes y otros son a corto plazo, a uno o dos años. Sin

embargo, los proyectos de largo plazo generalmente no son autorizados y entre éstos están los de investigación básica, los de investigación radical o de asalto. En el caso de VITRO, un ejemplo de esto sería realizar una I y D sobre fibra óptica o vidrio óptico, lo cual no llevan a cabo por lo ya mencionado y por dedicarse al mercado de vidrio comercial principalmente.

2. Entre los programas de investigación y desarrollo que tienen instalados en sus empresas mencionaron que:

Están efectuando I y D para diseño de producto tanto para mejorar el existente, como para hacer uno nuevo; para ahorrar combustible; para reciclar materiales; para cuidado del medio ambiente, como con el tratamiento de aguas residuales; para optimizar el proceso productivo; para modernizar la planta productiva.

Además, en los casos en que realizan I y D de adaptación de ingeniería a la tecnología adquirida, ocasionalmente se desarrolla I y D para la tecnología que se necesita.

3. En cuanto al proceso de planeación para llevar a cabo las funciones de I y D, los ejecutivos señalaron que se lleva a cabo, pudiendo ser a nivel proyecto, a nivel planta, a nivel división y a nivel corporativo, y tomando como base los objetivos y los planes de la empresa.

4. En lo que se refiere a la administración de los proyectos de I y D, señalaron que se tiene un control previamente autorizado del material, del personal, de gastos, de viajes, etc., pudiendo ser a nivel planta y a nivel corporativo.

5. No existe instalado un programa de administración de la tecnología. Sólo llegan a tener un control, como se señaló en el punto anterior.

6. La escolaridad del personal que interviene en las actividades de I y D es variable: se tienen técnicos, con título profesional, con grado de maestría y con doctorado.

7. Aunque aceptaron que existen convenios entre estas empresas y el ITESM, la UANL, la UDEM y con algunas universidades de Estados Unidos no quisieron mencionar en qué tipo de proyecto de I y D están vinculados.

8. En relación al porcentaje de las ventas o ingresos que están aplicando a I y D el Grupo Maseca y Lamosa señalaron que va en ascenso y Vitro indicó que es un 3% con tendencia a quedarse así.

9. Ninguno tiene conocimiento de la Maestría en Metodología de la Ciencia. Sólo el ejecutivo de Vitro mencionó que si la empresa entendiera bien lo que es la administración de la tecnología, probablemente la Maestría en Metodología de la Ciencia pudiera servir de apoyo en lo teórico.

10. Como comentarios principales mencionaron los ejecutivos que:

En México se provoca la fuga de cerebros debido a que la investigación básica no está aterrizada, no se tiene la contraparte que es la industria que la va a aplicar.

En general en México la industria no está tecnificada.

En México falta más investigación y sobre todo más vínculo entre

empresas e investigadores tanto de las universidades como independientes.

El problema que tenemos en México es que en las empresas estamos resolviendo problemas que urgen, es decir, son para solucionarlos mañana, por lo que no se puede hacer una investigación planeada desde su diseño, como debe ser.

De lo que mencionaron los ejecutivos de las empresas y en relación con lo que estoy planteando con respecto al papel que puede desempeñar el metodólogo de la ciencia como consultor, determiné lo siguiente:

1. En las empresas de los funcionarios entrevistados no se está efectuando la I y D en forma adecuada y suficiente. Es aquí donde surge una alternativa de actividad profesional para el metodólogo de la ciencia como consultor.
2. La cultura de los empresarios, propietarios, accionistas o quienes autorizan las inversiones de I y D no es suficiente para entender la trascendencia de esta función, por lo que el metodólogo de la ciencia los podría sensibilizar en cuanto a la manera de realizar adecuadamente la función de I y D, desde su planeación y diseño, marcar prioridades, la oportunidad, la calidad y la cantidad de las investigaciones señalándoles los beneficios que les puede redituar.
3. En lo que se refiere a los funcionarios entrevistados responsables de la función de I y D que entrevisté, he de señalar que sí conocen la trascendencia y están sensibles a escuchar lo que se debe hacer,

pero desgraciadamente no está en sus manos la autoridad para tomar una decisión, sino solamente la ejecución de los proyectos autorizados. Aquí también puede ser valiosa la intervención del metodólogo de la ciencia al intervenir como asesor de estos funcionarios, coadyuvando a sensibilizar a directivos y propietarios para que conozcan sobre los beneficios y ventajas que tendrían sus empresas los cuales no sólo serían económicos, sino de estrategia a mediano y largo plazo principalmente, y de sobrevivencia en muchos casos.

En el artículo de César Sánchez Novoa: "Consultoría regia presenta su modelo Saba en EU", publicado en el Porvenir del 22 de agosto de 1991, sección económico, p.1, el Dr. Salvador Borrego, consultor y director de Saba Consultores que se encuentra establecido en Monterrey, N. L., comentó que en México hemos estado buscando un cambio de actitud, uno de los tres aspectos donde se ha puesto más atención; sin embargo, menciona que "Hemos descuidado la formación de técnicos, no hay suficiente investigación y las universidades tienen pocos maestros con grados doctorales y pocos doctorados en áreas técnicas, además, también descuidamos el aspecto estadístico".

Con respecto al comentario del Dr. Borrego me quiero referir en primer lugar a la búsqueda en el cambio de actitud hacia la I y D por parte del gobierno y de la iniciativa privada en donde considero no se ha logrado el nivel deseado. En segundo lugar, no se hace la I y D que requiere Monterrey y México, tanto en calidad, como en cantidad, y en tercer lugar, en las empresas y en las universidades no se tiene el número requerido de personal técnico calificado con estudios de posgrado, es decir, tecnólogos

con grados de maestría y doctorados, lo que es una limitante que ocasiona el no tener la I y D de primer nivel, además, promueve la dependencia y la contratación de servicios de asistencia técnica en el extranjero.

Continuando con el Dr. Salvador Borrego, en otro artículo denominado "Consultores y Empresarios", publicado en El Porvenir del 29 de febrero de 1992, cita textualmente al Lic. Santiago Clariond Reyes, presidente de la CAINTRA en Nuevo León:

" Requerimos consultores que en lo personal sean humildes para reconocer que no saben todo, y sin embargo, optimistas, sabedores que tienen la posibilidad de aprender siempre algo nuevo.

Madurez en lo psicológico para enfrentar con decisión los retos, espíritu emprendedor para aceptar los riesgos de lo novedoso, y capacidad de discernimiento para transformar en oportunidades las amenazas que nos presentan las circunstancias.

Necesitamos consultores con un sincero amor por la investigación y la verdad, deseosos de encontrar nuevas tecnologías, formular juicios innovadores, críticos de la realidad como se nos presenta e incansables en la búsqueda de soluciones creativas a los requerimientos que nos plantea el desarrollo."

He seleccionado esta cita porque coincido con los argumentos del Sr. Santiago Clariond, quien al expresarlos era el director de CAINTRA, la cámara que agrupa a los industriales en Nuevo León, cuando se refiere a la necesidad de consultores con los requisitos señalados. Estos comentarios me motivan a proponer como una profesión alternativa la consultoría en I y D para el metodólogo de la ciencia, dado que está en condiciones de

cumplir a nivel de excelencia lo puntos señalados por el Sr. Clariond Reyes, puesto que conjuga experiencia, educación a nivel profesional en el área de su especialidad y la formación que le ha dado la maestría en Metodología de la Ciencia.

Por otra parte, el sector privado condiciona mucho la inversión en I y D según indica el Sr. León Gutiérrez, director de la División de Bienes de Capital de Protexa ubicada en Santa Catarina, Nuevo León. A pregunta expresa de Horacio Salazar, editorialista del periódico el Norte respecto a ¿Cuál es el objetivo del desarrollo tecnológico?, respondió: "Se ha dicho que desarrollar nuevos procesos, productos o materiales. No es cierto: el objetivo real es aumentar las utilidades de las empresas. A los inversionistas les interesa la tecnología, pero si garantiza un mejor retorno sobre la inversión" Enseguida el Sr. León Gutiérrez se refirió a los factores que son necesarios para que haya desarrollo tecnológico y se implemente un nuevo proceso o producto, siendo estos cuatro factores:

1) Que haya demanda o mercado, 2) Que sea rentable, 3) Que haya recursos financieros, y 4) Que haya recursos humanos capaces. Agregó que "Cuando uno o más de estos factores no existe o es deficiente, el desarrollo tecnológico no se da y los esfuerzos son suspendidos". (Tomado de artículo publicado por el periódico El Norte, p. 39 A, el 8 de noviembre de 1990).

Este argumento, justificable a sus intereses, destaca la falta de visión de los inversionistas de Nuevo León hacia los beneficios que produce la I y D. Con respecto a los beneficios, evaluar el rendimiento sobre la inversión en I y D es complicado. Esto es debido a que muchos de los beneficios de la tecnología son recursivos. Es decir, una mejora lleva a otra más, que puede

tener un efecto favorable hacia la primer mejora, estableciéndose un ciclo. Sobre este aspecto el Dr. Enrique Canales menciona, en un artículo publicado por el periódico El Norte, el 8 de Noviembre de 1991, que "Por beneficios recursivos se entiende cuando algo que se mejora, se mejora otra cosa que a su vez vuelve a mejorar la primera... Se vuelve un círculo virtuoso". Para explicarlo mejor, presenta el ejemplo siguiente: "Vamos a suponer que hicimos un desarrollo tecnológico donde aumentamos la resistencia de un material y por lo tanto podemos utilizarlo más delgado y debido a eso, la máquina hace menos esfuerzo, vibra menos y maltrata menos el material y debido a eso podemos usar material un poco más delgado". Por estas razones es problemático el cálculo de los beneficios que proporciona la I y D, debido a que son múltiples y tienen una naturaleza de crecimiento exponencial.

Se puede añadir a la dificultad en la evaluación de los proyectos de inversión en I y D, otro elemento, según mencionó Graham R. Mitchell, director de planeación de los laboratorios GTE, en Waltham, Massachusetts, citado en un artículo de Horacio Salazar, publicado en el periódico El Norte, p. 29 A, el 8 de noviembre de 1990 " Además, la incertidumbre es un factor que la empresa apenas empieza a tomar en cuenta correctamente, sabiendo que a mayor certeza mayores costos." Entonces, según lo mencionado por el Sr. Mitchell, entre mayor certeza se requiera para conocer el rendimiento de una inversión en I y D, mayores son los costos involucrados, por lo tanto, la misma información para hacer la evaluación es difícil.

CAPITULO IV

PROPUESTA PARA LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y EL DESARROLLO TECNOLOGICO (I y D), A APLICARSE EN MEXICO.

En este apartado planteo una propuesta que considera la tendencia y el perfil que debe tener la I y D propia para México, que es considerado un país que se encuentra en vías de desarrollo, por esta razón se deben tomar en cuenta sus necesidades específicas, la capacidad de sus recursos humanos, su infraestructura y sus recursos tanto físicos, como financieros, para que en conjunto se efectúe la transformación racional de los recursos ya mencionados y obtener un mejor nivel de vida para la población mexicana derivado de la I y D.

Considero que es necesario iniciar efectuando un diagnóstico para determinar las fortalezas y debilidades reales del país, así como las ventajas y desventajas de impulsar más decididamente la I y D. Por ejemplo, una de las ventajas es el hecho de estar en condiciones de utilizar el conocimiento científico-tecnológico de una manera diferente a como utilizan los países desarrollados su tecnología de punta, con todas las desventajas que esta situación les ha ocasionado, tales como contaminación, desempleo y sobreexplotación de sus recursos naturales. Mi propuesta sugiere que se lleve a cabo un cambio completo a la manera en que actualmente se está haciendo la investigación y desarrollo tecnológico en México en donde no se tiene un modelo propio de I y D, sino que ésta se efectúa de acuerdo con los intereses particulares de cada institución sin tomar en cuenta los intereses generales del país. Por lo tanto se requiere

iniciar cubriendo varias áreas del conocimiento y en consecuencia, varios frentes tecnológicos que sean líderes a nivel internacional y así lograr una posición importante, pero con una I y D propia. De esta manera, se aspiraría a lograr un nivel científico-tecnológico superior que empezaría a obligar a los países que son potencias en el mismo ámbito a intercambiar los conocimientos derivados de la I y D mexicana permitiendo a México estar en mejores condiciones para negociar con ellos en otras áreas.

Para corroborar mi afirmación de que cada país debe seguir su propia estrategia de I y D, menciono como ejemplo en primer lugar a Alemania y Japón, que surgieron de una devastación derivada de la segunda guerra mundial y que por esta situación vivieron una severa crisis económica, a la vez que estuvieron presionados tanto militar como políticamente; en segundo lugar, señalaré algunos los países de la Cuenca del Pacífico como Taiwán, Singapur y Hong Kong. Todos los países antes mencionados han emprendido sus propias estrategias de I y D con excelentes resultados tanto en lo económico como en lo social.

Lo que más atención requiere es el determinar anticipadamente el tipo de sociedad que se tendrá en el futuro, una vez que se apliquen las innovaciones derivadas de la I y D, en donde se contemplen tanto los fines humanos, como las consecuencias económicas y políticas. Esto debido a que el conocimiento científico-tecnológico y la sociedad integran un sistema interdependiente donde las personas dependen y son influidas en su forma de ser y actuar por los diversos productos e instrumentos tecnológicos. Además, el nivel de I y D se deriva de las relaciones sociales que se efectúan en los diferentes feudos de poder que tengan sus

instituciones sociales.

Por lo antes mencionado, la tecnología establece el estilo de vida de una sociedad. Se crean con la I y D nuevos instrumentos, sistemas y procesos, así como formas de ser de las personas que los utilizan. Por lo tanto, las sociedades que van a permanecer en el futuro son aquéllas que se adaptan a los cambios tecnológicos que hayan propuesto y aceptado democráticamente sus ciudadanos.

Además, pienso que no es adecuado copiar un sistema de I y D, cualquiera que éste sea, de los países desarrollados (Estados Unidos, Japón, Alemania, Inglaterra, Francia, Canadá e Italia); considero que México, como país en vías de desarrollo, y otros más de Latinoamérica que se han ubicado adecuadamente, deben buscar diferentes alternativas de desarrollo económico, político y social. Uno de los objetivos principales a lograr es que el hombre tenga realmente un verdadero desarrollo integral en el futuro inmediato, es decir, lo más pronto posible. Un elemento importante para lograrlo es el hecho de aplicar el avance de la investigación científica en la obtención de un mayor bienestar individual y social coadyuvando de esta forma también al progreso equilibrado del conocimiento científico.

Es necesario que en México y América Latina se efectúe la I y D de acuerdo con la capacidad intelectual instalada en cada país, es decir, según la escolaridad, preparación, experiencia y capacidad de innovación de sus habitantes, y tomando en cuenta, además, los valores socioculturales propios de cada nación y de México en particular.

Considero que la tendencia de la I y D de los países en desarrollo, debe ser la de aplicar el conocimiento obtenido para mejorar los programas de salud y del medio ambiente, elevar el nivel educativo, incrementar las condiciones de vivienda, lograr una alimentación adecuada, en consecuencia, aumentar la calidad de vida de sus ciudadanos y no sólo cumplir el objetivo de producir un rendimiento económico.

Los aspectos necesarios para realizar la modernización tecnológica en México y Latinoamérica son varios, algunos derivados de la influencia del contexto internacional y otros originados por los factores internos de cada país. He seleccionado algunas de las propuestas que ha efectuado la Comisión Económica para América Latina sobre este tema, recopilados por Max Nolf (1974: 175) ahí se menciona:

"Los requerimientos a que deberá atender la empresa latinoamericana son aquellos que se encuentran dictados:

- a) por las necesidades de la competencia, interna y externa;
- b) por las imposiciones de la innovación tecnológica;
- c) por los requisitos de una continuada colaboración externa, en los aspectos de capital y tecnología.

La competencia, la innovación tecnológica y la colaboración externa, financiera y tecnológica, se traducen en cierto número de condiciones o características que debería llenar la empresa latinoamericana, en particular en cuanto a:

- a) tamaño;
- b) disposición de crecer y de innovar;
- c) capacidad de competir sobre una base de costos y precios decrecientes;
- d) solidez y flexibilidad financieras."

Coincidió con lo señalado anteriormente, y creo conveniente añadir que se requiere que realmente exista la voluntad de los industriales mexicanos para realizar innovaciones genuinas, además de estar en la disposición mental de hacerlas y de tener la intención de aplicar los recursos financieros que se requieran sin esperar recuperarlos a muy corto plazo sino más bien en un largo plazo. En este proceso de innovación y creatividad tecnológica el metodólogo de la ciencia está en condiciones de intervenir adecuadamente en todas las etapas.

Por último me voy a referir al papel del metodólogo como consultor de instituciones y empresas en lo que respecta a participar en los diversos aspectos que intervienen en la I y D.

Debido al rezago en que se encuentra México en cuanto a I y D, según los puntos tratados en los capítulos anteriores, determino que es esencial que el metodólogo de la ciencia participe como un experto en el área de métodos de investigación, sin embargo, conviene mencionar algunos comentarios expresados respecto del metodólogo de la ciencia, tanto por algunos ejecutivos de empresas que tienen centros de I y D, como por varios consultores que están involucrados en I y D.

1. De las entrevistas efectuadas a consultores y ejecutivos de empresas se desprende que no se ha difundido adecuadamente lo que el metodólogo puede aportar a las instituciones y empresas en cuanto a la selección de métodos de investigación, la planeación y diseño de I y D, así como en la relación con otras investigaciones en un contexto totalizador e integrador, además puede intervenir en su control y optimización. (Ver entrevistas en p. 70 y p. 85)

2. Existe una gran necesidad de asesores para la I y D, por lo tanto, es un área de oportunidad para los metodólogos-consultores según se desprende por lo señalado por José de Jesús Guadarrama H. en el "Programa de Modernización Industrial y Comercio Exterior 1990-1994":

"En numerosas industrias, la escasez de especialistas y asesores tecnológicos es una limitante para el desarrollo, la adaptación y la asimilación de tecnología." Periódico El Financiero, del 20 de enero de 1992 p. 68.

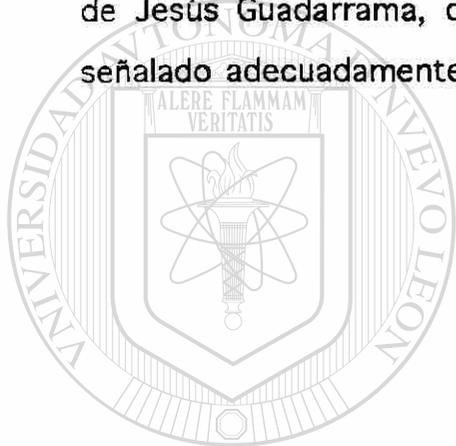
También, según lo expresado por el Dr. Salvador Borrego en su artículo "Consultores y Empresarios", publicado en El Porvenir, p. 6 del 29 de febrero de 1992, éste cita textualmente al Lic. Santiago Clariond Reyes, presidente de la Cámara de la Industria de Transformación (CAINTRA) en Nuevo León:

"Requerimos consultores que en lo personal sean humildes para reconocer que no saben todo, y sin embargo, optimistas, sabedores de que tienen la posibilidad de aprender siempre algo nuevo. Madurez en lo psicológico para enfrentar con decisión los retos, espíritu emprendedor para aceptar los riesgos de lo novedoso, y capacidad de discernimiento para transformar en oportunidades las amenazas que nos presentan las circunstancias.

"Necesitamos consultores con un sincero amor por la investigación y la verdad, deseosos de encontrar nuevas tecnologías, formular juicios innovadores, críticos de la

realidad como se nos presenta e incansables en la búsqueda de soluciones creativas a los requerimientos que nos plantea el desarrollo."

De las citas anteriores se desprende que el metodólogo de la ciencia tiene la alternativa profesional de ser un consultor experto en los temas que intervienen en el proceso de I y D, pudiendo participar en satisfacer tanto la escasez de especialistas que muy bien ha mencionado el Sr. José de Jesús Guadarrama, como en cumplir los requisitos y cualidades que ha señalado adecuadamente el Dr. Salvador Borrego.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO V

EL METODOLOGO DE LA CIENCIA COMO CONSULTOR CONCLUSIONES

Según lo mencionado hasta el capítulo IV, concluyo que la consultoría es una profesión alternativa para el metodólogo de la ciencia. También, agregaré que los metodólogos no han explotado esta alternativa profesional, según se deriva de la información de las entrevistas efectuadas (ver anexo 3 en p. 67) a los funcionarios encargados de I y D en la industria privada, en cuyas empresas no se localizó a ningún metodólogo en algún puesto de investigador o de asesor interno; como consultor externo tampoco ha tenido participación. Por esta situación, concluyo que es real el área de oportunidad que existe y se le presenta al metodólogo de la ciencia en el campo de la consultoría como actividad profesional alternativa.

Kubr (1986: 7) un tratadista de la consultoría la define de la manera siguiente:

"La consultoría de empresas es un servicio prestado por una persona o personas independientes y calificadas en la identificación e investigación de problemas relacionados con políticas, organización, procedimientos y métodos; recomendación de medidas apropiadas y prestación de asistencia en la aplicación de dichas recomendaciones."

Es importante advertir la necesidad que el metodólogo de la ciencia tiene de mantenerse actualizado en su área de especialidad. Por esta razón debe estar informado de lo que acontece en su campo científico, es decir,

de las investigaciones científicas y desarrollos tecnológicos más recientes que se estén realizando. De esta manera, el metodólogo de la ciencia estará en posición de conocer de primera mano las innovaciones tecnológicas que se estén llevando a cabo a nivel internacional. Para tal efecto el metodólogo de la ciencia requiere cubrir varios factores, tales como:

- 1) El de afiliarse a diversas asociaciones y colegios profesionales tanto nacionales como mundiales y participar en ellos activamente.
- 2) Integrarse como investigador en el Sistema Nacional de Investigadores y otros institutos u organismos nacionales e internacionales similares.
- 3) Estar enterado de los proyectos de investigación en su área de especialización que se estén realizando en los centros de investigación públicos y privados, nacionales e internacionales.
- 4) Determinar cómo están ubicados los países en cuanto a las innovaciones tecnológicas que tienen en uso y cómo las están llevando a cabo para, en su caso, ver la posibilidad de adaptar alguna a las condiciones del país.
- 5) Asistir a los congresos, seminarios, simposios, coloquios, etc. que se celebren a nivel nacional y mundial y tomar en ellos una actitud protagónica, es decir, presentando una ponencia e intercambiando información derivada de sus investigaciones con la de sus colegas de la misma área científica.
- 6) Estar enterado de las áreas de investigación que son prioritarias para el CONACYT y de los proyectos de investigación donde éste interviene para conocer los apoyos financieros que ofrece para la investigación. De esta forma se puede hacer recomendaciones a los clientes sobre los financiamientos que se ofrecen a la I y D.

- 7) Suscribirse a revistas y publicaciones que contengan información sobre su área científica para conocer la información reciente y actualizada.
- 8) Establecer contacto directo con colegas nacionales y extranjeros, tanto científicos como tecnólogos, mediante reuniones personales o correspondencia a fin de intercambiar información reciente.
- 9) Conocer los planes gubernamentales para el desarrollo económico, principalmente aquéllos que se refieran a la modernización de la planta productiva y desde luego los planes sobre la I y D, por último las cifras y porcentajes del presupuesto federal que se aplican a I y D y compararlos con los de otros países.
- 10) Mantener una actitud crítica respecto de aquellos procesos tecnológicos por seleccionar para detectar los efectos negativos que se podrían derivar de su aplicación y que causarían molestias, trastornos y dificultades que inclusive pudieran originar una crisis social. Como ejemplo de esto se encuentra la afectación al ecosistema por los residuos tóxicos industriales, el hecho de mantenerse alerta al decidir sobre la utilización entre varios tipos de energía alternativa como la nuclear, térmica, solar o hidráulica, según los recursos que posea cada región en particular, estableciendo sus consecuencias negativas. Por ejemplo, si se selecciona la utilización de energía nuclear se deben considerar los residuos nucleares, incluyendo el aspecto de su adecuado tratamiento, la necesidad de empacarlos con la mayor seguridad y depositarlos en lugares debidamente sellados para que no se produzcan fugas hacia el agua, la tierra o el aire pues en caso contrario, se causarían daños al ecosistema.

Según los factores anteriores el rol que desempeñaría el metodólogo de la ciencia como consultor en el área de I y D incluye su participación en las funciones siguientes:

1. Definición de un plan que contenga procesos y etapas para ubicar el tema, así como los objetivos motivo de la investigación.
2. Determinación del procedimiento para detectar el problema, su viabilidad y que sus metas no sean vagas y generales.
3. El planteamiento adecuado del problema a resolver y/o del proyecto de investigación a desarrollar y establecer prioridades en los objetivos.
4. Selección del método a seguir para el desarrollo del proyecto de investigación y en la elaboración de las propuestas alternativas de solución.
5. Determinación de la metodología que se va a seleccionar para resolver el problema y/o para desarrollar el proyecto de investigación.
6. Selección de los procedimientos y métodos que se deben utilizar al llevar a la práctica la solución del problema o en la aplicación concreta del resultado de la investigación científica desarrollada.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Adicionalmente a las funciones señaladas, el metodólogo de la ciencia, como consultor, puede participar en I y D elaborando metodologías, y determinando las que se van a aplicar a una situación que se requiere corregir, mejorar o innovar. Además, está capacitado para determinar o diagnosticar problemas, proponer alternativas de solución a los mismos, y ayudar en la aplicación de aquélla que se decida tomar, estando presente en su inicio, desarrollo y consolidación hasta que se resuelva el problema, o bien hasta que se logre la meta u objetivo de la investigación; inclusive,

puede intervenir en el seguimiento posterior para que se mantenga la solución aplicada.

La consultoría debe convertirse en un proceso o actividad destacada del metodólogo de la ciencia en donde la investigación es su principal instrumento de trabajo, además, ésta es parte importante de su formación y actualización profesional. Dedicándose a la consultoría, la investigación se convierte en un proceso cotidiano del metodólogo de la ciencia y también, es un factor importante de su formación continua, que debe ser una autoexigencia.

También, el metodólogo de la ciencia debe relacionar la aplicación práctica y concreta con la propuesta teórica y abstracta. Además, el metodólogo de la ciencia, como consultor, coadyuvaría a efectuar evaluaciones de la metodología que aplican las personas que estén a cargo de las actividades y los procesos de I y D.

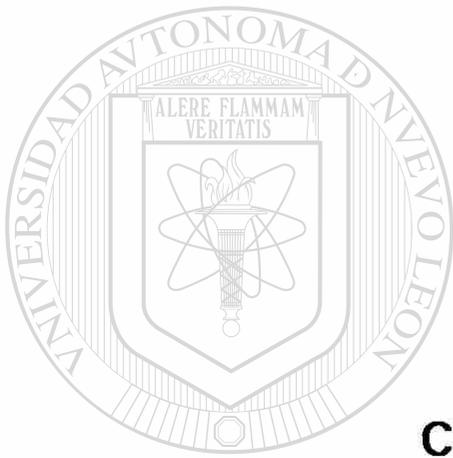
Por lo mencionado en el párrafo anterior, el proceso de investigación científica exige el uso de la Metodología de la Ciencia tanto en la teoría a utilizar como en su aplicación práctica. Por lo tanto, para el metodólogo de la ciencia investigar significa el arte de crear las propias soluciones.

Es necesario agregar que investigar implica en general indagar, inquirir, escudriñar, descubrir un hecho, un problema, una evidencia, en forma intensiva, profunda, sistemática y deliberada. Un metodólogo de la ciencia está capacitado para el desarrollo de todas estas actividades.

La trascendencia de la Metodología de la Ciencia es obvia dado que la investigación es uno de sus principales instrumentos. La investigación en sí misma es un medio que nos sirve en el proceso permanente de aproximación a la verdad y por lo tanto, en el desarrollo del conocimiento, así como en la solución científica de problemas y en la toma de decisiones a un nivel de excelencia profesional. Es decir, la Metodología de la Ciencia es un instrumento que se utiliza al realizar I y D por lo que participa en la interpretación y transformación de nuestra realidad y en algunos casos, en su control y en la predicción de su comportamiento, coadyuvando en el mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de una ciudad, región o país.

La investigación, invariablemente, ha sido relacionada con la elaboración de conocimiento y sobre todo con el progreso científico. Se produce conocimiento a través de la investigación para solucionar problemas o corregir desviaciones de rumbos preestablecidos para hacer mejor lo que se ha estado haciendo bien y para elaborar creaciones innovadoras o transformadoras de algún área determinada. Por ejemplo, si se trata del área de calidad, es necesario una investigación adecuada que permita detectar si debemos hacer mejor lo que estamos haciendo. Todo este procedimiento lo puede realizar el metodólogo de la ciencia desde su planeación, diseño, desarrollo y control.

El metodólogo de la ciencia, como consultor, puede presentar varios métodos y/o metodologías para lograr una solución y en ocasiones, si el problema a resolver o la investigación lo permiten, aplicar la creatividad proponiendo una innovación a través de una nueva metodología.



ANEXO 1

cuadros numéricos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CUADRO 1

**EVOLUCION DEL GASTO FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA
1980-1991
(Millones de pesos)**

AÑO	GFCyT 1/		PIB		GFCyT / PIB %	GPSPF 2		GFCyT / GPSPF %
	Corrientes	Precios de 1980	Corrientes	Precios de 1980		Corrientes	Precios de 1980	
1980	19,193	19,193	4,470,077	4,470,077	0.43	1,159,624	1,159,624	1.66
1981	28,058	22,254	6,127,532	4,862,219	0.46	1,803,232	1,430,848	1.56
1982	41,053	20,245	9,797,791	4,831,689	0.42	2,658,000	1,310,768	1.54
1983	56,676	14,674	17,878,720	4,628,937	0.32	4,246,100	1,099,348	1.33
1984	108,427	17,645	29,471,575	4,796,050	0.37	7,141,300	1,162,138	1.52
1985	167,885	17,431	47,391,702	4,920,430	0.35	10,572,600	1,097,697	1.59
1986	277,836	16,543	79,535,605	4,735,721	0.35	17,196,800	1,023,934	1.62
1987	539,397	13,416	193,701,408	4,817,733	0.28	39,222,700	975,545	1.38
1988	1,050,411	13,064	392,714,902	4,884,242	0.27	74,221,800	923,105	1.42
1989	1,395,912	13,618	516,710,385	5,040,866	0.27	88,273,200	861,100	1.58
1990	2,035,173	15,937	668,691,080	5,236,337	0.30	117,122,100	917,150	1.74
1991 ^{pr}	2,890,600	19,102	845,000,000	5,583,938	0.34	148,720,000	982,723	1.94

1. GFCyT= Gasto Federal en Ciencia y Tecnología.
2. GPSPF= Gasto Programable del Sector Público Federal.
3. Cifras preliminares.

FUENTE: SPP. Cuenta de la Hacienda Pública Federal.
SPP. Presupuesto de Egresos de la Federación.
SPP. INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CUADRO 2

PRINCIPALES FUENTES DE FINANCIAMIENTO DEL GASTO NACIONAL EN INVESTIGACION Y DESARROLLO EXPERIMENTAL POR PAIS

PAIS	% Financiado por:	
	Gobierno	Industria
Alemania	34.7	63.6
Argentina	85.0	8.0
Brasil	66.9	19.8
Canadá	45.2	41.7
Chile	70.4	18.2
E.U.A.	49.0	49.1
España	46.0	51.4
Francia	51.7	41.8
Gran Bretaña	38.7	49.7
Grecia	74.4	23.2
Italia	54.0	41.7
Japón	21.5	68.5
México	84.0	7.2
Portugal	63.5	28.8
Suecia	36.9	60.0

a/ Dato estimado.

NOTA: La diferencia con el 100% corresponde a contribuciones externas.

FUENTE: Organization for Economic Co-operation and Development, Statistics on the Member Countries, Supplement to the OECD OBSERVER, No. 164 June/July 1990.

Unesco, Anuario Estadístico 1990.

SPP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal. México.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CUADRO 3

GASTOS EROGADOS POR LOS ESTADOS UNIDOS EN INVESTIGACION Y DESARROLLO PERIODO DE 1960 a 1990

No. 956. Research and Development (R&D)—Expenditures: 1960 to 1990

[Includes basic research, applied research, and development. Defense-related outlays comprise all research and development spending by Dept. of Defense, including space activities, and a portion of Department of Energy funds. Space-related outlays are those of the National Aeronautics and Space Administration; they exclude space activities of other Federal agencies, estimated at less than 5 percent of all space research and development spending. Minus sign (-) indicates decrease.]

YEAR OR PERIOD	CURRENT DOLLARS (bil. dol.)			CONSTANT (1982) DOLLARS ¹		ANNUAL PERCENT CHANGE ³		PERCENT OF TOTAL R&D OUTLAYS					
	Total	Defense space related	Other	Total (bil. dol.)	Per-cent of GNP ²	Cur-rent dollars	Con-stant dollars	Federally funded defense/space-related			Other outlays		
								Total	Defense	Space	Total	Non-Federal	Federal
1960	13.5	7.4	6.1	43.6	2.6	8.4	7.5	55	52	3	45	35	10
1961	14.3	8.0	6.3	45.8	2.7	5.9	4.9	56	50	6	44	35	9
1962	15.4	8.6	6.8	48.2	2.7	7.5	5.2	58	49	7	44	36	8
1963	17.1	9.2	7.8	62.6	2.8	10.8	9.2	64	41	13	46	34	12
1964	18.9	10.6	8.3	57.2	2.9	10.5	8.8	58	37	18	44	34	10
1965	20.0	10.8	9.2	58.4	2.8	6.3	3.8	54	33	21	48	35	11
1966	21.8	11.1	10.7	62.8	2.8	9.0	5.5	61	32	19	49	36	13
1967	23.1	11.3	11.8	64.4	2.8	6.0	2.9	49	35	14	51	38	13
1968	24.6	12.1	12.5	65.5	2.8	6.3	1.6	49	35	14	51	39	12
1969	25.6	11.5	14.1	64.7	2.7	4.2	-1.2	45	34	11	55	42	13
1970	26.1	11.2	14.9	62.4	2.6	2.0	-3.5	43	33	10	57	43	14
1971	26.7	11.5	15.2	60.4	2.4	2.1	-3.2	43	33	10	57	44	13
1972	28.5	11.7	16.8	61.4	2.4	6.7	1.7	41	33	8	59	44	15
1973	30.7	12.0	18.7	62.4	2.3	7.9	1.7	39	32	7	61	47	14
1974	32.9	11.8	21.0	61.5	2.2	7.0	-1.5	36	29	7	64	49	15
1975	35.2	12.0	23.2	69.9	2.2	7.2	-2.6	34	27	7	66	49	17
1976	39.0	13.7	25.4	62.1	2.2	10.8	3.8	35	27	8	65	49	16
1977	42.8	14.5	28.2	63.7	2.2	9.8	2.4	34	27	7	68	50	16
1978	48.1	15.4	32.7	66.8	2.1	12.6	4.9	32	26	6	68	50	18
1979	55.0	17.0	37.9	70.1	2.2	14.2	6.0	31	25	6	69	51	18
1980	62.6	18.2	44.5	73.3	2.3	13.8	4.5	29	24	5	71	53	18
1981	71.8	20.8	51.0	76.6	2.4	14.8	4.8	29	24	5	71	54	17
1982	80.0	24.0	58.0	80.0	2.5	11.3	4.4	30	26	4	70	54	16
1983	89.1	28.7	62.4	85.8	2.6	11.4	7.2	30	27	3	70	54	16
1984	101.1	31.4	69.8	93.8	2.7	13.5	9.4	31	28	3	69	55	14
1985	113.8	37.6	76.3	102.5	2.8	12.5	9.2	33	30	3	67	54	13
1986	119.5	40.6	78.9	104.9	2.8	5.0	2.3	34	31	3	66	55	11
1987	125.4	43.9	81.5	106.6	2.8	4.9	1.7	35	32	3	65	54	11
1988	133.7	45.5	88.3	110.2	2.7	6.7	3.3	34	31	3	66	54	12
1989	140.5	48.4	94.1	111.1	2.7	5.0	0.9	33	29	4	67	55	12
1990	145.5	46.5	98.9	110.5	2.7	3.5	-0.6	32	28	4	68	56	12

¹ Based on GNP implicit price deflator. ² GNP = Gross National Product. ³ Change from prior year shown; 1960 change from 1955.

Source: U.S. National Science Foundation, *National Patterns of R&D Resources: 1990*; and unpublished data.

CUADRO 4

GASTO NACIONAL EN INVESTIGACION Y DESARROLLO EXPERIMENTAL POR PAIS

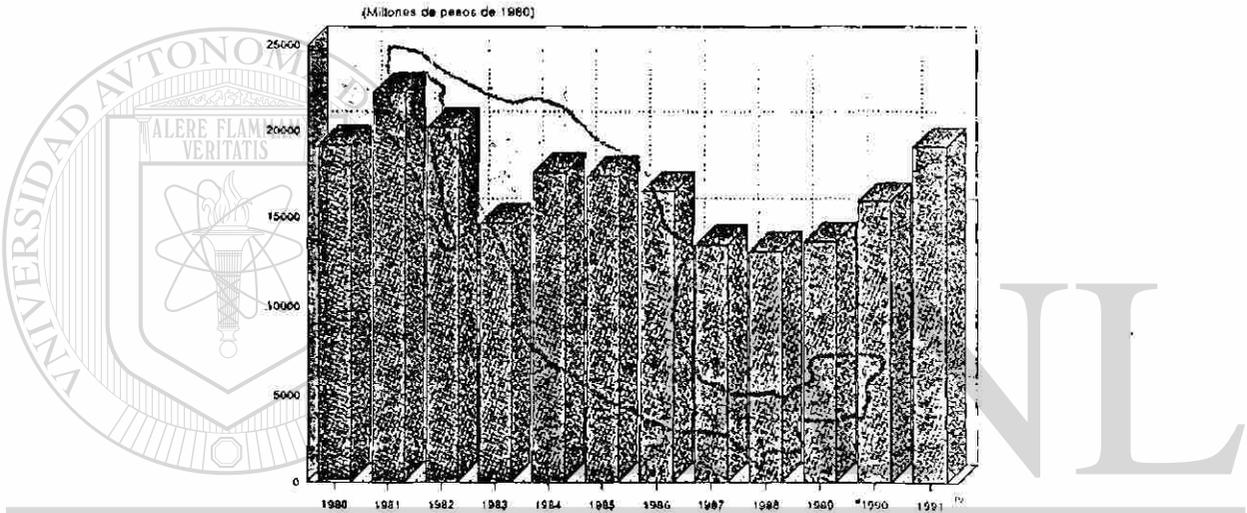
PAIS	GNIDE (Millones de dls. constantes 1982)	% GNIDE/PIB
Alemania	19,370.7	2.8
Argentina	1,087.3	0.4
Brasil	1,448.0	0.7
Canada	4,377.0	1.4
Chile	139.6	0.4
E.U.A	100,823.0	2.6
España	1,762.4	0.5
Francia	13,728.0	2.3
Gran Bretaña	13,764.7	2.4
Grecia	102.7	0.3
Italia	7,394.3	1.5
Japón	39,117.8	2.9
México 1/	692.6	0.4
Portugal	71.7	0.4
Suecia	3,967.4	3.0

1/ México, 1991.

FUENTE: National Science Foundation, International Science and Technology
Data Update 1988.
CONACYT.

CUADRO 5

EVOLUCIÓN DEL GASTO FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



P/ Cifras preliminares.

FUENTE: SPP, Cuentas de la Hacienda Pública Federal.

SPP, Presupuesto de Egresos de la Federación.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ANEXO 2

entrevistas a consultores

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario para entrevistar a CONSULTORES

Consultor entrevistado:

1. ¿Has oído mencionar la Maestría en Metodología de la Ciencia de la UANL?. En caso afirmativo qué crítica le harías y qué recomendaciones propones para mejorarla. En caso negativo, qué consideras que debería aportar en cuanto a la consultoría en metodología de la investigación.
2. ¿Qué empresas conoces que tienen Centro de Investigación y Desarrollo en Monterrey? .
3. ¿Consideras que existe una metodología de investigación adecuada en las empresas que llevan a cabo procesos de investigación y desarrollo?.
4. ¿Cómo defines a un Consultor?. ¿Cuáles son sus características?.
5. ¿Qué estrategia, mapa o metodología debe seguir un Consultor para desarrollarse con excelencia?.
6. ¿Cómo consideras que puede tener éxito un consultor?. ¿Cuál es tu definición de éxito?.
7. ¿Cuáles Asociaciones de Consultoría conoces?. ¿Consideras que ~~coadyuvan a mantener y elevar la calidad profesional del consultor?.~~
8. ¿Tienes conocimiento de que las cámaras de industriales o de empresarios están impulsando entre sus agremiados la investigación y desarrollo y por lo tanto, el apoyo de consultores?.
9. ¿Qué está haciendo el ITESM en cuanto a desarrollo de maestros como consultores o investigadores? ¿y con respecto a los alumnos?.
10. ¿Qué ejecutivos me puedes recomendar para entrevistarlos sobre consultoría y centros de investigación?.
11. ¿Consideras que el Conacyt esté impulsando adecuadamente a los Centros de investigación?.
12. Críticas o aspectos negativos sobre la Consultoría.
13. Comentarios finales y recomendaciones.

DR. ENRIQUE CANALES

Torrevillas Desp. E-3 Tel. 3-63-11-71

Fecha de la entrevista: Martes 28 de enero de 1992, 12:30 p.m..

RESPUESTAS:

1. No, no están pensando en la ciencia práctica.

 Aceptan como método científico, la explicación histórica social.

 Por ejemplo, el materialismo dialéctico lo consideran método científico, pero no es demostrable.

 Reconozco el método de la ciencia positiva, que es demostrable y es repetible.

 Sin embargo, no desprecio el tema. Como tema sí me interesa.

2. Que tienen la función de investigación y desarrollo en cuanto a desarrollo de nuevos: productos, técnicas y/o procesos, las siguientes: LAMOSA, HYLSA, VITRO (enseres domésticos, envases, materias primas arenas, FAMA, Vidrio Plano, Cristalería), AXA (Conductores Mty.). PYOSA, Benavides CEMEX (están comenzando), Polietileno Nacional, GRUPO RAMIREZ (NO), Cervecería. Cuauhtémoc (No todas las empresas, algunas sólo pueden estar diseñando envases, y esto no es desarrollo tecnológico), MASECA (están haciendo importantes investigaciones).

3. Los métodos para realizar pruebas, son muy informales y esto sucede en todos los ambientes industriales, por lo tanto se requiere de entrenamiento en Metodología de la Investigación, es decir, aprender a aprender lo que estás aprendiendo, también, se requiere entrenamiento en diseño de experimentos y planear el experimento a nivel macro, medio y micro.

 ¿En cuanto a la Ciencia Pura, qué puedes decir?

 R= En la industria no la he visto, aquí el científico investigador tiene dimensiones específicas (ahorro de combustible, menor espesor, bajar tiempo, etc.). Claro que algunas cosas son más cobrables o menos cobrables. En la NASA tienen 200 científicos investigadores haciendo especificaciones de lo que es posible hacer. Toman el trabajo científico de frontera, ejemplo: combustibles sólidos y la NASA busca el concurso de proveedores para que ellos desarrollen tal combustible, en otras palabras los científicos de la NASA monitorean los límites científicos para desarrollo.

4. El Consultor debe:

- 1 Ser competente en un área, se debe especializar.
- 2 Saber plantear las fronteras de una área con los problemas reales y diarios de una empresa.
- 3 Poderse mover a todos los niveles de la organización, desde el director hasta el obrero.
- 4 Poder cobrar como comisionista, no como comerciante.

5. La estrategia del consultor es:

- 1 Diagnosticar una situación en dimensiones de competidor.
- 2 Diagnosticar al competidor.
De los puntos anteriores se obtienen los parámetros clave a mejorar.
- 3 La receta para mejorar la situación aquí, es que la participación es necesaria. El consultor acompaña a la empresa en su mejora, le pone el mapa, nada más.

6. Para saber si un trabajo es científico, considero:

Juzgo si contiene la descripción de la Frontera de investigación.
Antecedentes. Dime dónde está la frontera.
Las variables que están en juego o que quieres considerar
Qué hipótesis de relación de las variables vas a querer aprobar o desaprobar.

Cómo vas a:
operar las variables
medir y operar las variables
diseñar el experimento

Qué herramienta estadística vas a utilizar para mostrar significancia.
Desarrollo Tecnológico-Metodología en una empresa
aquí no requiero metodología, te vas a prueba y error, o por analogía
también hay control de variables y se miden las variables.

De lo que se trata es poder repetir el experimento varias veces y no que lo explique. (Si hace un fulano una taza, y repite varias veces el hacerla, y no puede en ese momento explicar el cómo, como empresa lo que importa es si lo puede repetir.

7. Depende de tu meta de éxito. Para mí no es meta el participar como ponente en un congreso de consultoría por ejemplo.

8. No pertenezco a ninguna asociación, porque todas generaron a una burocracia incestuosa. Se dedican más a temas internos administrativos de la propia asociación y no se dedican a tratar y comentar temas de la profesión.

9. NO

10. VITRO

Envases	Ing. Luis Cárdenas Franco
Fibra y química	Dr. Antonio Pita
Enseres domésticos	Ing. Jaime Parada
PYOSA	Ing. Alberto Fernández Garza
LAMOSA	Enrique Alvares Tostado
BENAVIDES	Daniel Witril
MASECA	Ing. Manuel J. Rubio
IND. AXA	Enrique Garza Salinas
HYLSA	Raúl Quintero
POLIETILENO NAC.	Isabel

OBS: NO TIENEN I y D las empresas siguientes:

IMSA, PROTEXA, EL NORTE (INFOSEL Y ESTADISTICA)

Es necesario definir lo que consideran como investigación algunas empresas, si hacen un trabajo de investigación de mercado, no es investigación, solamente es averiguación.

11. Ver papeles sobre administración tecnológica.

12. CONACYT da ayuda a Centros de Investigación, y en proyectos.
(Contactar al Sr. Braña)

Edita dos revistas. más una que acaba de sacar dedicada a la tecnología. El espíritu de esta revista es servir de enlace entre la industria y universidad.

13. Aspectos negativos del Consultor:

1 El Consultor busca dinero, lo tiene como valor uno y en esto no estoy de acuerdo, además de que va en demérito de la objetividad. ®

2 El Consultor trata de posponer el proyecto para seguir cobrando sus servicios innecesariamente, aunque esto es de todo el profesionista en general.

3 No entregan todo su acervo de conocimientos, conservan su conocimiento, esto es egoísmo, además de que no compartes lo que sabes y se lo puedes pasar al cliente, siendo que el Consultor está obligado a hacerlo.

Comentarios adicionales:

Vendo Administración de Tecnología

1. Diagnostico la posición tecnológica
2. Ayudo a establecer el mapa tecnológico
3. ayudo a establecer la estrategia tecnológica

Yo acompaño a la empresa en Project Management de Investigación, desde el concepto METAS y desde que las ideas se generan para lograr estas metas.

CONSULTOR ENTREVISTADO:

Lic. Felipe Sarabia Sánchez

CONSULTOR Y DIRECTOR DE LA LICENCIATURA DE RECURSOS HUMANOS DEL
ITESM Tel: 3-58-20-00 EXT. 4341

Fecha de la entrevista Martes 25 de febrero de 1992, 11:00 a.m.

RESPUESTAS:

1. No, esta maestría debe aportar una estructura básica, es decir, que el egresado aprenda metodología que le ayude a estructurar la consultoría.

2. VITRO-TEC, el ITESM, también los grandes corporativos.

3. En VITRO sí lo hacen bien, aplican metodología y diseño por computadora.

4. El consultor es una persona que asesora a las organizaciones en un área especializada, es más particular que general. Sabe en general su área de trabajo o profesional pero tiende más a la especialización en un punto particular.

Las características de un consultor:

a) Que esté bien sensibilizado con la organización a la que le da consultoría, es decir, con el trato que le debe dar el consultor al cliente, con valores bien definidos y arraigados.

b) Con experiencia suficiente en su ramo.

c) Que sepa detectar necesidades, que vea los problemas desde diferentes ángulos.

d) Que aporte un valor agregado a la organización que lo contrata.

e) Que le ayude a su cliente a resolver los problemas que tenga.

5. El consultor debe poder diseñar dos o más alternativas de solución al problema que le plantea su cliente.

El consultor no debe casarse con una misma solución, sino que debe buscar diferentes maneras de resolver el problema, y ver la situación en diferentes formas.

6. Mi definición de éxito para un consultor es que quede bien con el cliente y si le pide otro servicio después, sería una manera de comprobar que el cliente ha quedado satisfecho con la consultoría proporcionada.

7. Conozco ICOMO, se reúnen periódicamente, intercambian información, y se organizan para ofrecer un servicio integral a sus clientes.

8. Sí, conozco que la CANACO, tiene una sección de consultores agremiados.
9. ITESM el plan de carrera contempla tres posibilidades:
- a) Docencia
 - b) Investigación
 - c) Extensión, a través de consultoría y cursos de capacitación.
10. Conozco al Despacho de Korn-Fery, al Centro de Estudios Estratégicos en el ITESM, contactar al Dr. Augusto Pozo Pino, Sofía Frech.
11. No.
12. Es necesario que los clientes identifiquen a los consultores improvisados, dado que son charlatanes, dicen que son consultores, pero no reúnen las características que ya comenté.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DR. GERMAN OTALORA BAY

CONSULTOR DEL ITESM TEL. 3-58-20-00 EXT. 4336

Fecha de la entrevista: Martes 25 de febrero de 1992, 13:00 p.m.

RESPUESTAS:

1. Si he oído sobre la maestría, pero no lo suficiente como para efectuar un juicio crítico.

2. VITRO tenía lo que se llamaba VITRO-TEC, pero lo disolvió y creó un centro de investigación por división de empresas. Efectúan investigación básica y aplicada.

CONSORCIO INDUSTRIAL MALDONADO, DIPLOTEC, CYDSA (no es tan rigurosa su metodología de investigación), H y L - inv., METALSA

3. En las empresas que mencioné sí tienen metodología de investigación adecuada y una de ellas (VITRO), muy avanzada.

4. Existen varios tipos de consultor:

a) El consultor que proporciona servicios profesionales no muy especializados que la empresa contrata en forma repetitiva y espera una recuperación económica.

b) El consultor experto, que domina una especialidad (finanzas, informática, mercadotecnia).

c) El consultor que tiene autoridad moral para determinada empresa, y que ésta le consulta o pide su opinión en algunos problemas y decisiones. Por lo general es de nivel profesionista y las empresas son de tipo familiar.

5. La estrategia incluye tres factores:

a) Debe dominar una teoría, es decir que posea un marco teórico de referencia.

b) Que posea experiencia probada en la aplicación de esta teoría.

c) Que tenga la capacidad de moverse de la teoría anterior hacia otras teorías, que se mueva de la teoría-praxis-teoría. (modelo action-research).

6. El éxito de un consultor estriba en:

- a) Lo acertado de las recomendaciones que haga el consultor a su cliente.
- b) Que introduzca herramientas econométricas.
- c) La demanda posterior es un símbolo de éxito.

7. No hay, ni en Estados Unidos tampoco.

8. En la CAINTRA sí están aplicando fondos para investigación y desarrollo y la están promoviendo entre sus agremiados.

9. En el ITESM sí hay maestros-investigadores en el Centro de Calidad, en el Centro de Estudios Estratégicos, en el Centro de Optica, en el CETEC. En cuanto a los alumnos, únicamente a los administradores se les da un curso sobre consultoría y en el doctorado en administración se tienen planes de que durante un año el alumno estudie la teoría sobre la consultoría y la aplique en la práctica asignándosele a un doctor sobre maestro-investigador-consultor.

10. Manuel Sama, Pepe Pérez Maldonado, Jorge Zuloaga, Jorge Dávalos, consultores de SINTEC, Reynol Comich (En el contexto de metodología).

11. Negativo, es insuficiente.

12. Tengo estos aspectos:

Si el consultor es un charlatán le hace mucho daño a la profesión de consultoría. Además, que no es ético que una persona se diga experta en algo y que realmente no lo sea igualmente si no tiene una metodología para efectuar análisis y para intervenir profesionalmente en las consultorías.

Debe poseer una metodología para identificar objetivos, para elaborar propuestas alternativas de solución que se conviertan en utilidades y ahorros, que tengan un efecto económico.

CONSULTOR ENTREVISTADO:

Ing. Manuel Sama

Sama, Cueva y Valencia

Consultores Asociados, S.C.

Vasconcelos 204 Pte. despacho 204-D

Col Del Valle, C.P. 66250

Garza García, N.L.

Tel. 3-35-19-32 y 3-78-46-35 TELEFAX 3-78-82-68

Entrevista efectuada el viernes 5 de junio de 1992 de 8:00 a 9:00 a.m.

RESPUESTAS:

1. NO.

2. CONDUMEX, en la Cd. de Querétaro, tiene un Centro de Investigación y Desarrollo. Aproximadamente asigna diez millones de dólares al año. Le da servicio a Pirelli de Italia

En Saltillo está una Siderúrgica grande que está invirtiendo tres millones de dólares al año en Investigación y desarrollo.

PYOSA

H Y L

3. La de CONDUMEX es muy buena, excelente.

La de H Y L es regular (antes llegaron a tener 600 personas)

4. Para funcionar como Consultor se requiere:

- Tener habilidades y conocimientos en algún campo, o área.

Es decir, estar especializado en algo. Tener un tema básico de trabajo. Para qué quiere contratar un consultor una empresa o un empresario:

- a) Cuando el empresario o director quiere profundizar sobre un área de la empresa pero no tiene el tiempo necesario, contrata a un consultor para que le ayude.
- b) Cuando la empresa no sabe qué hacer, busca al consultor experto para que lo haga.
- c) En ocasiones contratan a un consultor para conciliar intereses. Es decir, cuando existen algunas propuestas de solución diferentes sobre algún asunto de la empresa y que requieran la opinión objetiva de un experto externo.
- d) El empresario o director puede contratar a un consultor para que avale algunas decisiones ya tomadas.
- e) Una empresa puede contratar a un consultor para desarrollar a un ejecutivo clave. En ocasiones no es conveniente que un ejecutivo de la empresa desarrolle a otro ejecutivo clave, pues aquél puede tomar demasiado poder.

5. La estrategia que debe seguir un consultor es:
- 1o. Entender la situación, comprenderla, es necesario invertir tiempo en esto, por lo que se requiere entrevistar ejecutivos de la empresa y clientes, proveedores y competidores. Yo no acostumbro cobrar esta etapa del proyecto de consultoría. Si la consultoría prospera o se lleva a cabo, entonces incluyo esta fase en los honorarios, pero en la práctica hay consultores que sí cobran la etapa inicial de diagnóstico.
 - 2o. Desarrollo una hipótesis.
Compruebo la hipótesis, si es rechazada busco afinarla, la modifico. El objetivo es meterse a fondo en esta hipótesis pero sin enamorarme de ella.
 - 3o. El consultor debe desarrollar una metodología de trabajo que contenga el cómo hacer y los procedimientos de la consultoría.
 - 4o. El consultor debe documentar todo: su información, investigaciones entrevistas, etc.
6. Mi definición de éxito para un consultor es:
- Que te realices en lo personal sobre lo que haces profesionalmente.
 - Que te lo reconozcan.
 - Que los clientes te vuelvan a contratar. Es decir, tener clientes repetitivos. Que éstos sean un 70% de tus proyectos de consultoría.
7. No pertenezco a alguna. Sólo sé que el Lic. Gerardo Casso organizó una.
-
8. No están impulsando la investigación y desarrollo realmente. La razón es que los empresarios tienen una visión a muy corto plazo.
9. No conozco que se esté haciendo algo en el ITESM.
Deberían darse uno o más cursos para tratar:
- ¿Qué es la consultoría?.
 - ¿Cuál es la ética de la consultoría?.
 - ¿Cuál es el lenguaje de la consultoría?.
 - ¿Cuál es el modo de trabajo de un consultor?.
10. C.P. Jorge Dávalos consultor en Desarrollo Organizacional.
11. No conozco.
12. Muy rara vez implementan la propuesta final sugerida por el consultor
El consultor sólo recomienda, no opera. No eres operativo.

13. COMENTARIOS SOBRE COSTO Y PRECIO DE LA CONSULTORIA

El consultor debe ser carero.

El hombre de negocios, el empresario siempre gasta su dinero a cambio de algo.

Si no cobro bien cobrado hay dos consecuencias:

- 1- gratis no lo valora igual el cliente.
- 2- El consultor no podría tener un nivel decoroso de vida.
- 3- El consultor no podría actualizarse, asistir a congresos, tomar cursos, suscribirse a revistas, etc.
4. Se requiere solventar los costos fijos de una oficina que le dé imagen al consultor con sus clientes y la confianza necesaria de que es un consultor establecido y no se va a desaparecer de pronto.

La oficina me cuesta 6,000 dls. al año, por esta razón hay que saber cobrar los gastos, prorrateándolos entre todos los proyectos de consultoría.

5. Los honorarios de un consultor deben fijarse o establecerse de acuerdo al nivel de los ejecutivos o empresarios a los cuales se está dando el servicio. Por ejemplo, si le estoy asesorando a un director cuyo rango de sueldo es de 125,000 dls. al año, le debo cotizar sobre ese mismo rango y si tengo un consultor que le da servicio a un gerente cuyo sueldo anual es de 100,000 dls. le debo cobrar a ese mismo nivel de ingresos.

En cuanto al plan de cobros a los clientes sigo la política siguiente:

- 30% al inicio del proyecto
- 40% a la mitad del proyecto
- 30% al finalizar el proyecto.

COMENTARIOS SOBRE LA COMPETENCIA DE DESPACHOS INTERNACIONALES

Hay trabajo para todos.

Me han contratado empresas americanas como la PEPSI Co.

La clave es especializarte.

Consultor entrevistado:
DR. SALVADOR BORREGO
SABA y Asociados
Primera Avenida 112-l
Col. Cumbres C.P. 64610
Tels. FAX 3-46-62-88 y 3-46-75-48

Fecha de la entrevista: 12 de junio de 1992 de 12:30 a 13:30 Hrs.

1. La crítica que hago es aplicable a todas las maestrías.

Existe un sentido generalista en todas las carreras, maestrías y doctorados, entonces hay que dejar de ser así, no perder de vista el contenido real que debe tener un curso y no convertirnos en todólogos, porque así no aportamos para que existan beneficios, o actitud de servir e inclusive se puede hasta estorbar o impedir.

El mundo actual requiere de especialistas y generalistas. El consultor tiene que entender que no estamos solos, se requiere de la participación de alguien más para realizar la consultoría.

Si el consultor se sale de su área de experto o especialización y trata de asesorar en áreas que no domina, entonces, estorba e impide.

Ej. Un economista que se crea experto en estadística y asesore sobre esta área.

2. No conozco empresas que realicen investigación y desarrollo de a de veras.

3. No existe. Si acaso se hacen adaptaciones de tecnologías, y son malas adaptaciones.

4. El consultor por su experiencia y sus conocimientos, tiene capacidad de involucrarse con problemas concretos. Es necesario distinguir entre el consultor y el asesor.

El asesor sólo le indica al cliente lo que tiene que hacer, no se responsabiliza de lo que salga, le señala lo que tiene que hacer al cliente y lo responsabiliza. De esta manera algunos elementos pueden ser descuidados. El Asesor sólo da guías al cliente.

El consultor es el que trabaja hombro con hombro con el cliente, y se responsabiliza de lo que recomienda.

El ideal de la consultoría en estadística es el esquema de involucramiento total por parte del consultor desde el diseño del experimento junto al investigador del cliente en todo el proceso, desde tomar los muestreos, luego, analizar los datos, efectuar mediciones, hasta llegar al análisis de las conclusiones, seguir con la implementación y dar seguimiento hasta que funcione sin supervisión por parte del consultor, siempre en conjunto con el cliente.

5. Más que estrategia, serían algunos principios básicos:
PRIMERO. Fundamentar adecuadamente la consultoría, el éxito económico no es lo que está en primera instancia ni es lo definitivo, sino que es el sentir que está bien lo que haya hecho el cliente por nuestra recomendación o cuando menos que se realizó lo mejor que se pudo hacer.

SEGUNDO. Tener un conocimiento experto en el área de la especialidad en la que se ejerce la consultoría. En la práctica te encuentras con "aventureros" con dos orígenes, uno por necesidad de dinero, dos por explotación del mercado por su posición y pueden cobrar, inclusive, bastante caro.

TERCERO. Tener una actitud receptiva ante el cliente.

CUARTO. Entender el problema que tiene el cliente

QUINTO. Al hacer la propuesta de solución al problema del cliente, hacer la conciliación entre el sentido práctico de las cosas y la recomendación. Hacer la adecuada selección de técnicas específicas que se utilizarán.

SEXTO. Lograr que el cliente entienda bien nuestra recomendación. En ocasiones no la entiende y es necesario modificarla para que el cliente la entienda, es decir utilizar técnicas más específicas que el cliente sí entiende. Si el cliente por su parte quiere determinada técnica, pero vemos que no le conviene, es necesario hacérselo saber y proponerle la adecuada.

SEPTIMO. El consultor debe manejarse honestamente con sus clientes en dos planos: 1. en su aplicación técnica y 2. en los honorarios que facture, que el cliente no sienta que le estamos cobrando de más.

6. El indicador de éxito es vivir exclusivamente de la consultoría, nada más de esto. Es inobjetable vivir de este negocio. ®

Si los clientes vuelven contigo te vas haciendo de prestigio.

7. Conozco ICOMO, es elitista.

En la CANACO se organizó SEMCO, su promotor fue Gerardo Caso .

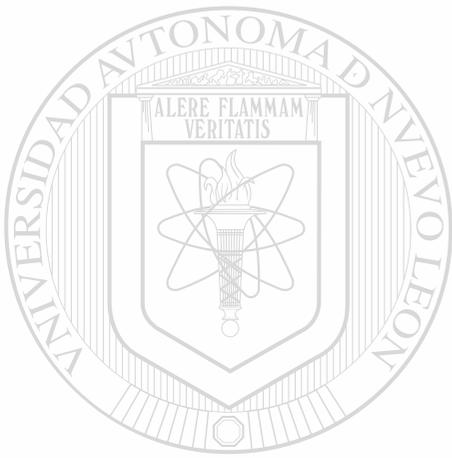
Pero sus objetivos son más de relaciones sociales y no de elevar a la profesión de consultoría.

8. No hay. No les interesa.

9. Sé que va a celebrar un convenio de investigación con un instituto de investigación de San Antonio Texas.

10. No.

11. Es muy burocrático
12. Como crítica sería el hacer consultoría en campos en que no eres experto.

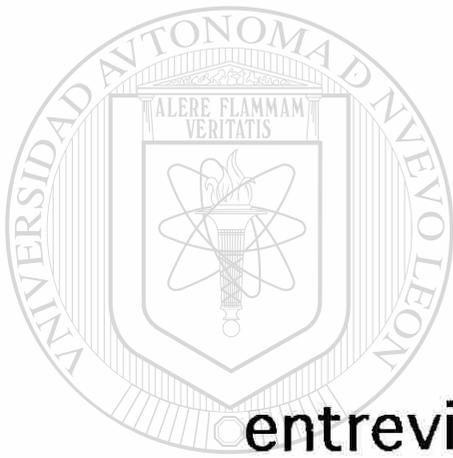


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ANEXO 3
entrevistas a ejecutivos de
empresas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario para entrevistar a ejecutivos de empresas

Ejecutivo entrevistado:

1. ¿Se realizan funciones de investigación y desarrollo dentro de la empresa?.
2. ¿Qué programas de investigación y desarrollo tienen instalados en la empresa?. Explicar en lo general qué se está haciendo en cada programa.

A continuación se presentan algunos ejemplos:

Búsqueda de materiales diferentes a los utilizados en la producción

Diseño de productos nuevos

Diseño de productos mejores

Innovación tecnológica para ahorro de combustibles y energéticos

Innovación tecnológica para reutilización o reciclado de materiales

Innovación tecnológica para la adaptación de la tecnología adquirida

Innovación tecnológica para medio ambiente y el proceso de producción

Innovación tecnológica para aguas residuales

Innovación tecnológica para instalar un programa de modernización

3. ¿Qué proceso de planeación se utiliza para llevar a cabo las funciones de investigación y desarrollo de la empresa?.

4. ¿Qué proceso de administración de proyectos se utiliza para desarrollar las funciones de investigación y desarrollo dentro de la empresa?.

5. ¿Se tiene considerado en la empresa un programa de administración de la tecnología?.

6. ¿Qué grado de escolaridad tiene el personal asignado a las funciones de investigación y desarrollo?.

7. ¿Se tiene algún convenio de vinculación de investigación y desarrollo entre la empresa y alguna universidad?. En caso afirmativo, ¿cuál es su objetivo?, ¿qué proyectos se están llevando a cabo?.

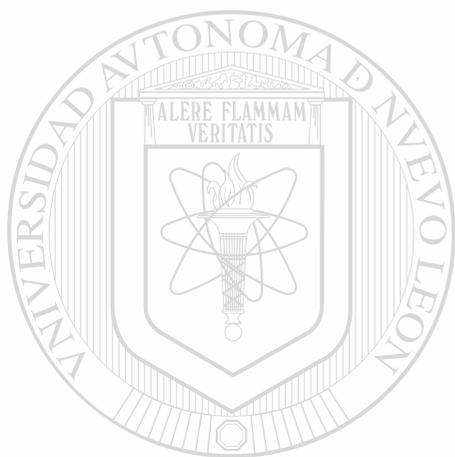
8. ¿Qué porcentaje de las ventas o ingresos se aplica a la investigación y desarrollo?. ¿Qué tendencia tiene?.

9. ¿Tiene conocimiento de la Maestría en Metodología de la Ciencia que se imparte en la UANL?

En caso afirmativo, ¿Considera que el egresado de tal maestría podría aportar algún elemento que coadyuve a las funciones de investigación y desarrollo de la empresa?

En caso negativo, ¿Qué esperaría que debe aportar el egresado de dicha maestría a las funciones de investigación y desarrollo de la empresa?

10. ¿Desea agregar algunos comentarios?



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Ejecutivo entrevistado: Dr. Roberto Contreras.

Gerente de Investigación y Desarrollo de la empresa: Desarrollo Industrial y Tecnológico, S.A. de C.V. (pertenece al Grupo Maseca). Ruiz Cortinez
2002 Pte. con Tauro, Col. La Purísima, tels. 3-77-62-55 y 3-77-64-11.

Entrevista efectuada el 26 de mayo de 1992 de 16:00 a 17:00 hrs.

Respuestas al cuestionario:

1. Sí
2. Búsqueda de materiales diferentes a los utilizados en la producción
Diseño de productos nuevos
Diseño de productos mejores
Innovación tecnológica para ahorro de combustibles y energéticos
Innovación tecnológica para reutilización o reciclado de materiales
* Innovación tecnológica para la adaptación de la tecnología adquirida
Innovación tecnológica para medio ambiente y el proceso de producción
Innovación tecnológica para aguas residuales
+ Innovación tecnológica para instalar un programa de modernización

Nota:

- * No se adquiere tecnología y se adapta, se desarrolla la tecnología que se necesita.
- + Se trata de tener siempre actualizados los procesos tecnológicos.

3. Se efectúa una programación de proyecto por separado.

4. Se le asigna un número y clave a nivel administrativo, se efectúa un control presupuestal por año y se le da seguimiento mensual en cuanto a: material, personal, viajes y gastos generales.

5. Existe un departamento que administra los proyectos de investigación en cuanto a costos, compras, aspecto legal, información tecnológica y publicaciones.

6. Es variante, hay: PhD, MC, ingenieros químicos, ingenieros mecánicos, ingenieros bioquímicos, biólogos, químicos biólogos parasitólogos, ingenieros agrónomos y licenciados en química.

7. DITSA-TEC, (no mencionó los objetivos).

8. No tengo la cifra exacta, habría que calcularla, sin embargo, va creciendo.

9. No tengo conocimiento de la Maestría en Metodología de la Ciencia.
b) no sabe.

10. Comentarios sobre la metodología que siguen:

Se detecta un problema repetitivo.

Se detecta un problema de mejoramiento.

Se detecta una ruta factible para un producto.

El origen de los puntos anteriores puede ser en los departamentos de: Ventas, Producción y en el de Investigación y Desarrollo, además en éste surgen ideas (innovación).

De lo anterior tenemos los siguientes ejemplos:

Desarrollo de un sistema de tratamiento de aguas - SEDUE

Desarrollo de un sistema de partículas- SEDUE

Investigación en PLOTS de rendimiento de semillas que nos proponen las compañías que obtienen Híbridos de granos de cereales como el maíz y en caso de obtener buenos rendimientos les recomendamos a los agricultores la utilización en sus siembras de las semillas , según el tipo de tierra y clima.

Comentarios adicionales:

-Nos falta más investigación y sobre todo más vínculo entre empresas e investigadores de las universidades, o independientes.

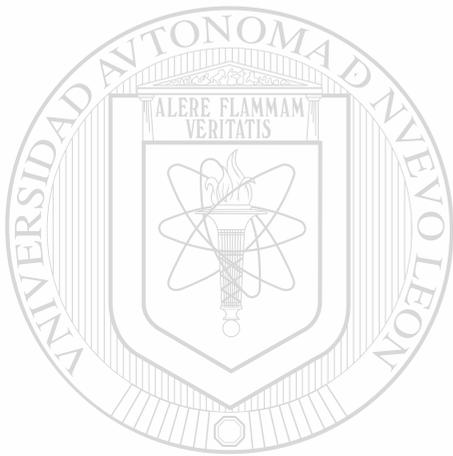
-Me mostró los planos de la nueva planta que acaban de instalar en Chalco donde se aplicó la investigación desarrollada sobre el ahorro de energéticos, así como el sistema de tratamiento de aguas residuales, y el sistema de purificación del aire ambiental a través de la utilización de filtros que separan parte del producto, los polvos contaminantes los envían a otra sección para su depósito.

-De los artículos que se publican en revistas de la especialidad-alimentos, agroindustria y de investigación tecnológica, por lo menos un artículo de los que ahí se publican es de un mexicano, o de un latinoamericano. Pero aquí en México no somos capaces de organizarnos los que investigan sobre estos temas así como los que aplicamos tales investigaciones y así poder publicar una revista con ese contenido.

-Tratamos de cumplir con las especificaciones y normas que ha establecido la SEDUE para el control ambiental. Esto requiere de investigación y desarrollo.

-Nosotros desarrollamos toda la planta (productora de harina de maíz), desde su diseño hasta su instalación y dejarla lista para su operación. Para llevar a cabo esto desarrollamos algunos procesos, máquinas y materiales, sin embargo, compramos e inclusive importamos, lo que no hemos desarrollado o producido y algunos otros accesorios y equipos como motores, equipos electrónicos por ejemplo. La más reciente planta que hemos instalado es la de Chalco.

-El problema que tenemos en México es que en las empresas estamos resolviendo problemas que urgen, es decir son para resolverlos mañana, por lo que no se puede hacer una investigación planeada desde su diseño, es decir como debe ser.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Ejecutivo entrevistado: Ing. Luis Cárdenas Franco
Gerente de Desarrollos Tecnológicos Electrónicos de VITRO División
Envases
Domicilio: Planta Vidiriera. Zaragoza y Magallanes TEL. 3-29-10-00
Fecha de la entrevista: martes 2 de junio de 9:00 a 10:30 hrs.

RESPUESTAS:

1. La función de investigación básica, está relegada, es decir, no se hace, lo que estamos haciendo es innovación y desarrollo tecnológico a nivel de ingeniería.

Como innovación tecnológica estamos haciendo las cosas diferente a como se habían estado haciendo antes. Ejemplo si teníamos una máquina con movimiento mecánico, la hemos convertido a que efectúe el movimiento en forma electrónica. En cambio una innovación derivada de una investigación básica sobre fibras ópticas o vidrio óptico, no lo estamos llevando a cabo. Además, nuestro campo es el vidrio comercial. En lo que se refiere a desarrollo tecnológico, lo que estamos haciendo es buscar algo diferente, que puede ser radical, pero es más bien adaptación de ingeniería que pudo ser desarrollada en VITRO, o bien ajena de un proveedor, la cual es comprada y adaptada según nuestras necesidades.

Los proyectos son urgentes y otros a corto plazo, digamos a uno o dos años, pero los proyectos de más largo plazo no son autorizados, aquí entrarían los de investigación básica, de innovación radical o de asalto. En cierta forma nuestro desarrollo e innovación tecnológica es gradual.

2. a) Hacemos desarrollo de ingeniería de arenas, es decir, efectuamos diferentes mezclas de arenas de vidrio buscando obtener: ahorros de costos, colores diferentes para el vidrio y resistencia del vidrio. Aquí es un área donde se podría aplicar la investigación básica para buscar otro tipo de vidrio.
b) Sí
c) Sí
d) Sí. Lo que hacemos es más bien adaptación tecnológica de lo que existe, a tu proceso de producción o a tus necesidades particulares.
e) Sí. Adquirimos la tecnología y el equipo, y desarrollamos su adaptación. Por lo general se importa.
f) Sí. Es lo que hacemos mayormente, desarrollo de aplicación o de uso. Por ejemplo, podemos desarrollar una metodología para optimizar el uso de una máquina o equipo y así obtenemos un *know how* (como hacer) específico, lo patentamos y lo vendemos.

- g) Sí, se compra el equipo y se adapta. Es un desarrollo de ingeniería.
- h) No existe. Se compra el equipo.
- i) Se mantiene una actualización permanente según nuestras necesidades y objetivos.
3. Sí, existe un plan a nivel de VITRO CORPORATIVO.
Se elabora a partir de cada División de VITRO y con especificaciones de Ventas, Mercado, Producción y en general con datos del ambiente para que cada empresa lo considere en su plan particular.
4. Cada División de VITRO tiene una administración de proyectos, según la planeación autorizada corporativamente. Sin embargo, administrativamente se controlan en forma centralizada las erogaciones de cada proyecto.
5. No se efectúa la administración de la tecnología como debe de ser, sólo es un control presupuestal administrativo de erogaciones.
6. Ingenieros mecánicos, eléctricos y de sistemas, personal técnico y personal con maestría en electrónica y en control.
7. Se está haciendo algo a nivel de VITRO Corporativo con el ITESM, pero no en las Divisiones de VITRO.,
8. Es un 3% de las ventas de VITRO-Envases y su tendencia es a conservarse así.
9. No tengo conocimiento de esta maestría. Nosotros requerimos personal especializado en una área o tema. En el caso de maestrías sería en electrónica, en sistemas, en teoría de control, en mecánica, pero no requerimos masters con formación general como lo que puede ser la maestría en metodología de la ciencia. Si la empresa entendiera bien lo que es la administración de la tecnología, creo que dicha maestría podría servir de apoyo en lo teórico.
10. En México provocamos las fugas de cerebros porque la investigación básica no está aterrizada, no se tiene la contraparte que es la industria que la va a aplicar.
La industria en México no está tecnificada.
11. Ejecutivos de Vitro que recomienda etrevistar:
Ing. Daniel Chavez del Corporativo o el Lic. (Física) Jorge Loredó para que me informen sobre planeación de la tecnología.

Ejecutivo entrevistado:

I.Q.A. Luis Gerardo Valdés Gámez

Subdirector Técnico de Ladrillera Monterrey, S. A.

Ave. Revolución y Ricardo Covarrubias

Tel 3-59-59-18

Entrevista efectuada: el martes 16 de junio de 1992 de 17:00 a 18:00

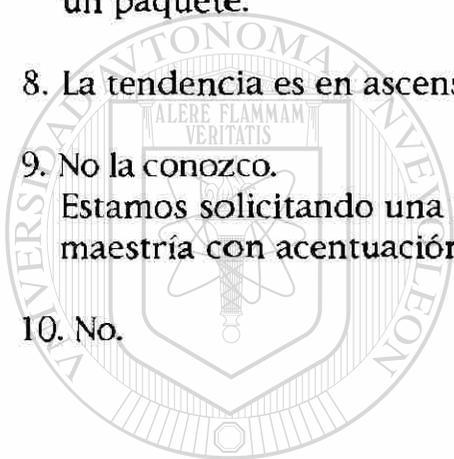
1. Sí se realiza investigación pura y también investigación aplicada, según las necesidades del producto o bien, si se requiere adaptar una tecnología.

2. Sí existen, ejemplos:
 - Ahorro del agua.
 - Diseño del producto: mejorar la eficiencia hidráulica conservando los atributos que ya posee el producto y que son: ser inodoro y sanitario a la vez.
 - Mejorar el sistema de moldes que tradicionalmente han sido de yeso, se está investigando utilizar los de plástico.
 - Tenemos varios frentes de investigación en plástico.
 - Sí tenemos investigación en especificaciones técnicas que debe de cumplir el producto.
 - Sí estamos investigando en el diseño de nuevos productos.
 - Sí estamos investigando sobre cómo ahorrar combustible y sobre el sistema de combustión buscando cambiar de gas a combustóleo.
 - También estamos investigando en cambiar la fibra cerámica, que implicaría una reducción de un 70% del costo.
 - Sí tenemos un sistema de reciclaje del agua y desechos sólidos.
 - Utilizamos poco material reciclado, un 3% que se muele y recicla.
 - También se busca no afectar el ambiente con polvo y se investigó sobre equipo y filtros a utilizar.
 - Se están utilizando carros-tolva en vez de sacos de papel y así se ahorra y a la vez no se afecta tanto al ambiente al disminuir el consumo de papel.
 - Sí tenemos un programa de modernización de la planta.

3. Sí realizamos planeación según los objetivos a corto y largo plazo.
 - A corto plazo tenemos los proyectos anuales y por lo general son cuestiones que se refieren a mejorar tecnológicamente la planta.
 - A largo plazo se refiere a factores que tienen que ver con la esencia del negocio de la empresa: nuevos productos, reducción de costos. Estas acciones son de desarrollo de ingeniería.

4. El proceso consiste en que el corporativo coordina a los Gerentes de Planta, que son los responsables de cada proyecto de investigación.
5. Sí lo tenemos desde hace 3 ó 4 años aproximadamente, en el área de sanitarios.
6. Tenemos doctores en cerámica, ingenieros químicos, técnicos y algunos con maestría. El personal de esta área es de 5 personas en cada planta.
7. Vamos a firmar un convenio de investigación de tecnología con una Universidad de Estados Unidos. Está integrado de varios proyectos en un paquete.
8. La tendencia es en ascenso.
9. No la conozco.
Estamos solicitando una licenciatura en ingeniería química y una maestría con acentuación en el área de cerámica.

10. No.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

BIBLIOGRAFIA

Basalla, George. La evolución de la tecnología. 1a. ed. Col. Los Noventa. Num. 83. Editorial Grijalbo, S.A. México. 1991.

Bunge, Mario. La investigación científica. Col. convivium. Ed. Ariel. Barcelona. 1975.

Cohen, Morris y Nagel, Ernest. Introducción a la lógica y al método científico. Dos tomos. 3a. ed. Amorroutu Editores. Argentina. 1973.

CONACYT Indicadores de las actitudes científicas y tecnológicas en México 1991. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México. 1992.

Diesing, Paul. How does social science work?. Reflections on Practice. University of Pittsburgh Press. U.S.A.1991.

Fedosev, P. N. y otros. Metodología del conocimiento científico. 1a. ed. Presencia Latinoamericana, S.A. México. 1981.

Flores, Edmundo. La ciencia y la tecnología en México. 1a. ed. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México. 1982.

Galbraith, John K. El nuevo estado industrial. 6a. ed. Col. Demos. Editorial Ariel. España. 1974.

Ibídem. La sociedad opulenta. 1a. ed. Editorial Planeta-De Agostini. España. 1992.

Goldstein, Daniel J. Biotechnología, universidad y política. 1a. ed. Siglo XXI Editores S.A. de C.V. México. 1989.

Gouldner, Alvin. La dialéctica de la ideología y la tecnología. 1a. ed. Alianza Editorial, S. A. España. 1978.

Habermas, Jürgen. Ciencia y técnica como ideología. 1a. ed. 1a. reimp. Editorial Tecnos, S. A. España. 1986.

Herrera, Almicar O. Ciencia y política en América Latina. 10a. ed. Siglo XXI Editores S.A. de C.V. México. 1987.

Kaplan, Marcos. La ciencia en la sociedad y en la política. 1a. ed. Sep Setentas Diana. México. 1979.

Kuhn, Thomas S. La estructura de las revoluciones científicas. 1a. ed. 5a. Reimp. Fondo de Cultura Económica, Col. breviaros Num. 213. México. 1983.

Kubr, M. La consultoría de empresas . 1a. ed. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México. 1986.

Nolff, Max. El desarrollo industrial latinoamericano. 1a. ed. Editorial Fondo de Cultura Económica. México. 1974

Pérez Tamayo, Ruy. Cómo acercarse a la ciencia. 1a. ed. CONACULTA, Gobierno del Estado de Querétaro, Editorial Limusa. México. 1989.

Rosenbuelth Arturo. El método científico. 1a. ed. 6a. Reimp. Editorial Fournier, S. A. México. 1979.

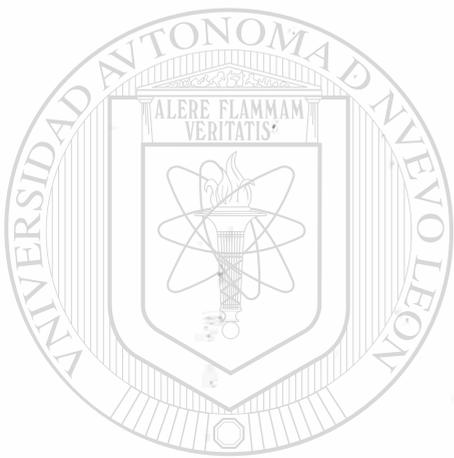
Salomón, Jean-Jacques. Ciencia y política. 1a. ed. Siglo XXI Editores S.A. de C.V. México. 1974.

Viet, Jean. Los métodos estructuralistas en las ciencias sociales. 1a. ed. Amorroutu Editores. Argentina. 1970.

Wartofsky, Marx W. Introducción a la Filosofía de la Ciencia. 2a. ed. Alianza Editorial, S.A. España. 1983. ®

Ziman John M. La fuerza del conocimiento. La dimensión científica de la sociedad. 1a. ed. Alianza Editorial, S.A. Madrid. 1980.

El Conocimiento público. Un ensayo sobre la dimensión social de la ciencia. 1a. ed. Editorial Fondo de Cultura Económica. Col. Popular Núm. 108. México 1972.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®