CONDICIONES Y PERSPECTIVAS DE LA CONTRIBUCIÓN DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR AL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Francisco Javier Chávez Maciel*

* Profesor investigador SEPI/ESCA/IPN

"El acontecimiento económico más importante ha sido el nacimiento de un nuevo sistema para crear riqueza que no se basa ya en la fuerza sino en la mente...La forma de alcanzar el desarrollo y el poder económicos en el Siglo XXI ya no será mediante la explotación de materias primas, sino...mediante la aplicación de los recursos de la mente humana"

Alvin Toffler

LOS CAMBIOS MUNDIALES Y LOS RETOS PARA LA EDUCACIÓN

El replanteamiento de los nuevos roles de las instituciones de educación superior en México surge a la luz de los nuevos cambios que se están dando a nivel mundial y a nivel de la sociedad mexicana, preñados de desafíos y de oportunidades en un ambiente de incertidumbre. El rasgo fundamental que caracteriza estos cambios es el papel central que está jugando el conocimiento en la conformación de las nuevas sociedades, de lo que se deriva una revalorización de las instituciones dedicadas a la generación, transmisión y procesamiento de este recurso inagotable.

El mundo, en efecto, está en un proceso acelerado de cambio radical que diversos autores denominan de múltiples formas: transición de una sociedad industrial a otra posindustrial, del modernismo al posmodernismo, de la *segunda ola* a *la tercera ola* (Alvin Toffler), a una *nueva geoeconomía* y *a una nueva geopolítica* (Arthur Brian, Daniel Bell). Desde las décadas de los cincuenta y sesenta algunos autores como J.D. Bernal[2] y Radovan Richta[3] ya habían identificado los gérmenes del cambio mundial denominándoles con el nombre de *Revolución Científico Técnica.*

En el centro de las transformaciones globales se encuentra un factor nuevo: el conocimiento, que está provocando la sustitución de los antiguos paradigmas de ejercer el poder, de crear la riqueza y de convivencia entre las naciones.

Pero el cambio mundial que estamos viviendo se está dando en un ambiente de angustia e incertidumbre que nos lleva a preguntarnos sobre el sentido y resultados de los cambios, sobre las perspectivas de colapso o de sobrevivencia ante los desafíos que se asoman en el horizonte del próximo milenio y ante los que se pueden adoptar tres actitudes: dejar hacer (*laissez* faire), administrar el futuro pero con decisiones insuficientes, y hacerlo con decisiones mundiales concertadas. Según Elvin Laszlo[4] de la Academia

---

[2] *Sciencie in History.* Obra publicada en Londres en 1955.

[3] *La Civilización en la Encrucijada.* Publicado en checo y en eslavo por un equipo de intelectuales checos foramdo en 1965 y coordinado por Radovan Richta. En otra obra desagrega la Revolución Científico Técnica en nueve revoluciones: científica, técnica, desarrollo económico, trabajo, arte e investigación, educación, sistemas de dirección y organización, ecología y , social.

[4] *Tres Escenarios para el Futuro Humano.* Ponencia presentada en el **Primer Congreso Mexicano sobre**

Europea para la Administración y Estudios Avanzados Evolutivos de Pisa Italia, el resultado probable de las dos primeras actitudes es el colapso, temprano o diferido, por lo que la tercera opción, *"la más probable de las alternativas utópicas"*, debe asumirse mundialmente para poder sobrevivir ante la vorágine de los cambios (Tabla 1). Jim Dator[5], de la Universidad de Honolulú en Hawai, denominó *tsunamis* a los desafíos del futuro, pues son olas gigantescas provocadas por los maremotos de los cambios que se ven venir en el horizonte y que hay que saber *surfear*.

Los retos para la educación mundial, los tsunamis educativos apropiándonos de la imagen de Dator, son analizados por diversos autores, entre los que quiero destacar a Thierry Gaudin, a los expertos de la Comisión Delhors y a Carlota Pérez.

Thierry Gaudin[6] visualiza, a la manera de Comte, la sucesión dolorosa de tres sociedades: *la sociedad del espectáculo, la sociedad de la enseñanza y la sociedad de la liberación* en las que los paradigmas educativos cambian (tabla 2).

En la *sociedad del espectáculo*, el paradigma educativo responde a las necesidades industriales del Siglo XIX y a la ideología del nacionalismo. La manera de producir riqueza se caracterizaba por la producción en masa, estandarizada y requería del personal el manejo de un pensamiento mecánico, preciso, rígido y lineal y una manera de trabajar parcelada en tareas(taylorismo y fordismo)dentro de un marco jerárquico de organización de la producción. Ahora que está cambiando el paradigma de producción a otro basado en el conocimiento y la autonomía, se observa que el modelo educativo vigente resulta inapropiado.
En la *sociedad de la enseñanza*, de transición a la *de la liberación*, en las que se instaura el nuevo paradigma de producción, se visualiza la demanda de una nueva manera de pensar: en términos de globalidad, de coherencia y complejidad, más propios del esquema de la biología. Las habilidades para plantear problemas, identificar alternativas novedosas de solución, para innovar y crear en ambientes de trabajo en equipo y autonomía serán las demandadas en la nueva sociedad de la enseñanza. Por otra parte, será indispensable el *saber navegar en el océano de la información*, que crece vertiginosamente, para no perderse: saber trazar rutas, adquirir información pertinente, manejarla para solucionar problemas. Los títulos se devaluarán ante la necesidad de las empresas por tener en su personal competencias reales, no importa donde las hayan adquirido. El concepto de *educación para la vida* cederá su lugar al de *educación durante toda la vida*.

La Comisión Delhors[7] parte de la convicción de que *"frente a los numerosos desafíos del provenir, la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social"*.

La educación deberá contribuir a superar las tensiones que están en el *"centro de la problemática mundial del Siglo XXI"*(Tabla 3):

- Tensión entre lo mundial y lo local
- Tensión entre lo universal y lo singular
- Tensión entre tradición y modernidad
- Tensión entre largo plazo y corto plazo
- Tensión entre competencia e igualdad de oportunidades

Prospectiva organizado por la Fundación "Javier Barros Sierra". Septiembre de 1994.

[5] *Sorteando los Tsunamis del Cambio.* Ponencia presentada en el **Primer Congreso Mexicano sobre Prospectiva** organizado por la Fundación "Javier Barros Sierra". Septiembre de 1994.

[6] *2100: récit du prochain siecle.* Edition Payot. Paris. 1990.

[7] *La Educación Encierra un Tesoro.* Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. 1996.

- Tensión entre la explosión del conocimiento y la capacidad humana para asimilarlos
- Tensión entre lo material y lo espiritual.

Para ello las sociedades del mundo deberán tender a implantar una educación *durante toda la vida* que se sustenta en cuatro pilares:

- *Aprender a conocer,* combinando una cultura general con la posibilidad de profundizar en materias específicas, lo que supone *aprender a aprender.*
- *Aprender a hacer,* logrando calificaciones profesionales para el mundo del trabajo: trabajo en equipo, alternancias trabajo-escuela.
- *Aprender a vivir juntos,* aceptación y trabajo con los demás, pluralismo e interdependencia.
- *Aprender a ser,* desarrollando la personalidad para la autonomía y responsabilidad.

En este contexto la educación superior tendrá asignadas cuatro funciones:

- La preparación para la investigación y para la enseñanza.
- La oferta de tipos de formación especializados y adaptados a las necesidades económicas y sociales.
- La apertura a todos para responder a los múltiples aspectos de la educación permanente.
- La cooperación internacional.

A nivel latinoamericano, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sintetiza en dos los grandes desafíos futuros para los países de la región: la *competitividad* y la *nueva ciudadanía* en un contexto de *respeto al medio ambiente*[8] (Tabla 4).

La estrategia que propone para afrontar estos retos se sustenta en la transformación de los sistemas educativos de los países de la región aprendiendo de las ocho enseñanzas del debate internacional sobre educación y formación de recursos humanos, entre las que se señalan las siguientes:

- Descubrimiento internacional de la importancia de la educación como factor explicativo del comportamiento de las economías exitosas.
- La concertación entre los actores que participan en la educación, la capacitación y la innovación tecnológica es un rasgo común de las sociedades exitosas.
- La previsión a largo plazo es una condición necesaria.
- Los cambios educativos tienen su eje en los cambios institucionales.
- La evaluación de los resultados es un factor importante de cambio.
- La falta de acceso equitativo a la educación produce consecuencias negativas en el desempeño de las sociedades, incluso en el plano económico.
- Lo que importa en la educación son los resultados reales de aprendizaje.

Carlota Pérez[9] realiza un análisis del cambio de paradigma de producción que se está dando en las empresas en virtud del nuevo patrón tecnológico y sus implicaciones en la organización de los centros productivos y en la formación de profesionales con nuevos perfiles, en los que se enfatiza la formación polivalente y de las habilidades y destrezas para el planteamiento y solución de problemas, para la innovación y el cambio, para la toma de decisiones autónomas y para el trabajo en equipo (Tablas 5 y 6).

[8] *Educación y Conocimiento: Eje de la Transformación Productiva con Equidad.* Santiago de Chile. 1992.

[9] "Nuevo Patrón Tecnológico y Educación Superior: Una aproximación desde la Empresa". En *Reunión Internacional de Reflexión sobre los Nuevos Roles de la Educación a Nivel Mundial: El Caso de América Latina y del Caribe, futuro y escenarios deseables.* Vol. 3. Retos Científicos y Tecnológicos. Caracas. Septiembre de 1991.

A nivel de México, los cambios provenientes del entorno internacional se vuelven desafiantes por la inserción de nuestro país en el bloque norteamericano y su tendencia a buscar nuevos mercados tanto hacia la Comunidad Económica Europea como hacia los países de la Cuenca del Pacífico, en la que posee una posición geográfica estratégica.

La agenda de cambios de las instituciones mexicanas de educación superior incluye el replanteamiento de los roles clásicos de este nivel educativo a la luz de los desafíos internos y externos en un contexto de cambios acelerados en el mundo y en la sociedad mexicana e implica contribuir a la superación de lo que Fernando Fanjnzylber denominó el *"síndrome del casillero vacío"*[10]: es decir, propiciar desde sus funciones, no sólo el crecimiento económico del país sino también a la par la equidad social rumbo a un *"escenario socialmente sustentable"* usando la expresión de Carmen García Guadilla[11].

Para ello las IES, sobre todo las públicas, deberán tender a (Tabla 7):

- La formación de nuevos perfiles en los futuros profesionistas que respondan no solamente a los requerimientos que plantea el nuevo paradigma productivo en pro de las empresas del sector moderno que representan un pequeño número en nuestro país, sino también y sobre todo a los del sector productor de bienes y servicios para el consumo interno y de atención a las necesidades básicas de la población.
- La generación de conocimiento científico no sólo útil al sector moderno de la producción, sino también a los sectores no tan modernos orientados a la producción de bienes y servicios de consumo interno. Así mismo generar conocimiento socialmente útil para la satisfacción de las necesidades básicas de la población.

CONDICIONES EN LAS QUE SE DAN LAS CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores que sirven como marco de referencia sobre todo las relacionadas con la generación de contribuciones científicas y tecnológicas[12], ahora se presentarán algunos de los resultados alcanzados durante el desarrollo del proyecto denominado **"Contribución de las Instituciones de Educación Superior al Desarrollo Científico y Tecnológico"** (1990-1994), realizado bajo un convenio especial de colaboración entre la Dirección Adjunta de Planeación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Sección de Graduados e Investigación de la Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional.

El proyecto se realizó bajo la responsabilidad de un equipo multidisciplinario[13] de trabajo del programa de Maestría en Administración y Desarrollo de la Educación, que contó con la colaboración de algunos alumnos sustentantes de tesis de grado

[10] "Industrialización en América Latina. De la 'caja negra' al 'casillero vacío'". Ponencia presentada en el *Simposio sobre América Latina.* Universidad de Nazán. Japón.1990.

[11] "Universidad latinoamericana: del 'casillero vacío' al escenario socialmente sustentable". En *La Universidad Latinoamericana ante los nuevos escenarios de la Región.* UIA-UDUAL. México. 1994.

[12] Esta consideración no significa que se minusvalore en este trabajo la contribución de las IES en el aspecto de formación de profesionistas, científicos e investigadores que respondan a los desafíos mencionados en el capitulo 1.

[13] En el diseño y realización del proyecto participaron además del suscrito: el Dr. Isaías Alvarez, como coordinador, M.C. Carlos Topete, M.C.(c) Elisa Cassigoli, Dr. Santiago Cendejas, como investigadores asociados. Además participaron tesistas y becarios del Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI).

sobre temas relacionados con la administración y el desarrollo de la ciencia y de la tecnología.

El objetivo del proyecto consistió en **"identificar y valorar las condiciones y perspectivas institucionales y de contexto requeridos para incrementar y hacer más efectiva la contribución de las instituciones de educación superior al desarrollo científico y tecnológico".**

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron tanto los métodos de investigación documental y de análisis de contenido, como la realización de entrevistas en profundidad por medio de la aplicación de dos cuestionarios, uno para científicos y tecnólogos y otro para directivos de centros de investigación de instituciones de educación superior (IES). Como resultado, se realizaron y se analizaron 58 entrevistas a científicos, tecnólogos y 10 sostenidas con directivos de 13 instituciones de educación superior (Cuadro 2). En las 68 entrevistas se identificaron 74 casos de contribuciones científicas y tecnológicas realizadas en las IES.

Del total de casos obtenidos, y de acuerdo con la clasificación de CONACYT, 16 corresponden al área de Ciencias Exactas y Naturales; 7 a Tecnologías y Ciencias Agropecuarias; 27 a Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería; 16 a Tecnologías y Ciencias de la Salud, y 8 a Ciencias Sociales y Humanidades (Cuadro 1).

No se diseñó una muestra anticipada, sino que *ex post factum* se consideró que aunque la muestra de casos no guarda el equilibrio deseado entre las áreas de conocimiento ni proporción alguna con la producción total de contribuciones científicas y tecnológicas de las IES, sin embargo permite plantear hipótesis de trabajo para estudios futuros.

Entre los resultados encontrados cabe destacar, entre otros, los efectos nocivos que produce la discontinuidad de las políticas científicas y tecnológicas; la importancia que tiene para el éxito de las contribuciones la vinculación, la mayor de las veces informal, entre los investigadores y las empresas así como con colegas de otras instituciones.
Así mismo, se encontró que la mayor parte de los científicos y tecnólogos desarrollan sus trabajos en equipo que, en la mayoría de los casos, no suelen contar con apoyos financieros suficientes, ágiles y oportunos y que, sin embargo, ellos mismos promueven y gestionan a título personal.

Los casos de mayor proyección contaron, como ya se mencionó, con la articulación de esfuerzos entre las entidades académicas, los centros de investigación y desarrollo y las instituciones o empresas interesadas en el campo específico.

Se ha considerado, finalmente, que para un mejor aprovechamiento de este estudio es conveniente recurrir a un proceso interactivo de validación interinstitucional de los resultados de este proyecto incluyendo en el proceso tanto a los protagonistas como a expertos externos.

CONDICIONES INSTITUCIONALES Y DE CONTEXTO QUE FAVORECEN LA GENERACIÓN DE CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DE LAS IES.

La investigación científica y tecnológica en las IES y Centros de Investigación se ha desarrollado en condiciones diversas. Por una parte, los científicos o grupos de científicos han contado con algunos apoyos institucionales, generalmente escasos; y por otra, ha habido obstáculos que han limitado el quehacer científico, obligando a los investigadores a generar sus propios recursos financieros y de infraestructura, a partir de inquietudes e intereses individuales o de pequeños grupos.

Analizando las condiciones institucionales y de contexto, señaladas por los entrevistados, que han favorecido la generación de contribuciones

científicas y tecnológicas (ver Cuadro No. 3), se observa que el mayor número de menciones de apoyos nacionales se refiere a recursos y condiciones propicias a la investigación en las propias IES en las que se han desarrollado las aportaciones consideradas (18.9%) CINVESTAV, Universidad de Guanajuato, Universidad de Guadalajara, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional, entre otros. Asimismo, se hace referencia a apoyos económicos del CONACYT(11.0%). En cuanto al sector productivo (9.0%), se mencionan empresas como CONDUMEX, FERTIMEX y PIPSA, entre otras, que han brindado apoyo en especie y servicios, haciendo así viable la producción de contribuciones en las IES.

Cabe señalar también que, además de los apoyos institucionales y del sector productivo, destaca significativamente el propio interés de los grupos de investigadores, quienes motivados por el deseo de hacer ciencia y generar nuevas tecnologías, han tenido que recurrir a sus propios contactos personales o a diseñar y construir equipos y herramientas para apoyar su trabajo, cuando las condiciones económicas del país y de las propias instituciones hacían imposible la adquisición de equipos de alto costo, nacionales o importados (16.5% de las referencias).

En relación con los apoyos internacionales a los proyectos, éstos consisten especialmente en recursos financieros, y han provenido de Estados Unidos, Canadá, Japón, de la IBM y de organismos internacionales tales como la Organización de Estados Americanos (OEA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Estos apoyos representan el 6.3% del total mencionado por los investigadores entrevistados.

Otras condiciones que han contribuido a apoyar la generación de contribuciones científico-tecnológicas se refieren al intercambio con científicos de otras instituciones, tanto nacionales como del extranjero. Al respecto se puede señalar que la mención de intercambios realizados con instituciones extranjeras resulta relativamente superior al realizado con instituciones nacionales (10.6 y 7.5%, respectivamente).

Dentro de los intercambios internacionales, predominan los realizados con instituciones de Estados Unidos. También se mencionan intercambios con países europeos, tales como la República Democrática de Alemania, Italia, España, Francia y Alemania Federal. Se mencionan también intercambios con Canadá y Cuba.

Los intercambios a nivel nacional, de las instituciones consideradas, se han realizado principalmente con la UNAM, CINVESTAV, IPN, Colegio de México, INEGI, C.F.E., entre otras.

El desbalance observado entre los intercambios nacionales e internacionales puede explicarse a partir de los siguientes supuestos:

1o. Tiende a prevalecer en las IES un concepto muy limitado de su autonomía, que sienten comprometida al compartir proyectos con otras instituciones del país.

2o. En las IES hay una subvaloración de la necesidad de basar sus proyectos de desarrollo en criterios de interdependencia, más que en los de autosuficiencia.

3o. Las IES muestran más confianza en los niveles de calidad académica de las instituciones extranjeras que en los de las nacionales y suelen rehuir el análisis sincero de sus propios problemas con otras instituciones del país.

Los tres supuestos anteriores pueden resumirse en:

La falta de confianza de las IES en sí mismas y en otras instituciones nacionales, así como la carencia de una cultura científica flexible y más abierta, que contribuya a saltar las murallas institucionales buscando el intercambio y la colaboración interinstitucinal y a autoreconocer sus propias limitaciones y potencialidades frente a otras instituciones nacionales o extranjeras.

OBSTÁCULOS QUE ENFRENTA EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE LAS IES.

No obstante los apoyos mencionados anteriormente a juicio de los científicos entrevistados, se señala un conjunto de obstáculos que han limitado el desarrollo científico y tecnológico en las IES.

Dentro de los obstáculos mencionados destaca significativamente el escaso apoyo económico y de infraestructura dado a la investigación.

En la mayor parte de los casos considerados, los investigadores han trabajado con recursos muy limitados.

Lo anterior se aprecia en el Cuadro No. 4, en el que se señala que el 34.2% de los obstáculos referidos se relacionan con este aspecto, destacando como factores importantes: el bajo sueldo de los investigadores, especialmente a partir de los 80; la reducción de los ya de por sí limitados recursos asignados a la investigación; la falta de una infraestructura adecuada y suficiente, lo que se ha tenido que compensar parcialmente con la generación de equipo construído por los propios investigadores o con apoyos circunstanciales de la industria. Esta necesidad de construcción de equipo que no se puede adquirir en el extranjero, ha permitido que se ejercite la capacidad de diseño y desarrollo de los investigadores.

A los obstáculos anteriores se puede agregar el hecho de que los escasos recursos asignados a la investigación no suelen ser entregados oportunamente a los investigadores, debido a las trabas burocráticas y el excesivo centralismo de los sistemas de apoyo de las instituciones.

Un segundo grupo importante de obstáculos se relaciona con la falta de personal altamente capacitado en el sentido de que no se cuenta con el número suficiente de especialistas para las diversas áreas de investigación y desarrollo tecnológico y de que no se logran consolidar grupos de especialistas que propicien la participación y la colaboración interdisciplinaria (9.5%).

En relación con este obstáculo, algunos entrevistados han comentado que no existe en México, una formación general para la ciencia, en los niveles de educación básica y media, que atraiga a los jóvenes estudiantes hacia los campos de la actividad científica o tecnológica y la propia educación superior no ha reorientado su oferta para cubrir suficientemente, las áreas necesarias de formación en este campo.

La situación anterior explica tanto la escasez de personal debidamente capacitado para las actividades de desarrollo científico y tecnológico, como de profesores o investigadores de alto nivel académico en las IES.

Un tercer grupo importante de obstáculos se refiere a la burocratización existente en las instituciones (5.8%)que entorpece considerablemente el desarrollo expedito de los proyectos de investigación: los procedimientos y mecanismos administrativos para la obtención y ejercicio de los exiguos recursos que se asignan además de largos, farragosos y tardados reflejan un alto nivel de desconfianza de los administradores en la labor de los investigadores. En estas condiciones, los recursos, cuando se consiguen, llegan tarde, rígidamente etiquetados de forma que hay que ejercerlos más en función de los tiempos y requerimientos de los administradores que de la lógica y requerimientos de la investigación.

Un cuarto grupo de obstáculos se relaciona con el escaso desarrollo de la capacidad científica y tecnológica de México (5.3%).

Se señala al respecto que México no logra aún construir las bases necesarias y suficientes para constituirse en un país de primera línea, que ofrezca a sus científicos condiciones apropiadas y atractivas para su futuro desarrollo.

Lo anterior se vincula con la falta de una cultura *científica y tecnológica en el país, señalada por el* 4.2% de las menciones; lo que se demuestra por el escaso apoyo brindado a la investigación; en la falta de aprecio y confianza de los líderes de las IES en el *trabajo del científico; en la dificultad para que la* comunidad científica acepte los nuevos hallazgos, y en el poco reconocimiento que se da a la ciencia y a los científicos nacionales, tanto en el sector gubernamental como en el privado.

Claramente, ambos sectores tienden a adoptar tecnologías del extranjero frecuentemente obsoletas, más que a apoyar su generación en el propio país.

Las condiciones anteriores explican el éxodo de no pocos científicos y tecnólogos de las IES del sector público, hacia instituciones y empresas del extranjero; o bien, hacia las del sector privado que, en general, ofrecen condiciones relativamente superiores para el personal especializado de alto nivel.

En otros casos, los investigadores se ven en la necesidad de aceptar cargos administrativos para lograr un nivel de ingresos apropiado a sus necesidades personales y familiares; pero al asumir las responsabilidades de administración y gestión, ellos mismos reconocen que prácticamente se anula *su capacidad de generar contribuciones científicas o* tecnológicas.

Otros obstáculos mencionados, aunque en menor proporción, se refieren a la insuficiente vinculación entre los centros de investigación y la industria inducida por falta de confianza de ésta en las investigaciones realizadas por las IES; a la dificultad para difundir y comercializar los productos de la investigación tecnológica, así como a los cambios y discontinuidades en la política científica que dejan proyectos sin concluir, y a que las decisiones del sector de ciencia y tecnología se toman considerando criterios políticos, más que *criterios científicos o técnicos.*

Otro grupo de obstáculos (3.7%) se refieren a los criterios inadecuados de los sistemas de *promoción y estímulo que no favorecen los* desarrollos tecnológico. En este mismo aspecto normativo entra como condición desfavorable el acento excesivo en las publicaciones, sobre todo si son internacionales, de los criterios de promoción en la carrera del investigador y en los programas de estímulo, en detrimento de otros resultados de investigación como pueden ser: el desarrollo de prototipos, formación de recursos humanos, desarrollo de infraestructura científica, etc. Al respecto un entrevistado se pregunta *"¿qué se quiere? ¿tener plantas generadoras de 100 megawatts por medios solares para resolver problemas de contaminación y de energéticos o tener doctores con un gran número de publicaciones internacionales?".* Este énfasis desmedido en las publicaciones ha traído, a juicio de los entrevistados, distorsiones en las actividades de investigación, por las siguientes razones:

A. Los investigadores se interesan más en los *proyectos "más redituables" en publicaciones* en el corto plazo, en detrimento de aquéllos que son de largo plazo (por lo general son los más importantes) y que no garantizan publicaciones en el *transcurso de los periodos* de evaluación y dictamen que suelen ser cortos.
B. Las publicaciones en revistas extranjeras, en inglés, son más buscadas y, por tanto, propicia

un abandono de los temas nacionales de investigación, que, aunque sean de importantes para el país, no son de interés en las revistas internacionales.

C. Los proyectos de investigación tecnológica, una de cuyas características esenciales es la secrecía, no son "rentables" en términos de puntos para el estímulo o la promoción. Por lo tanto no son del interés de los investigadores.

D. Ha propiciado prácticas ingeniosas en los investigadores para sacarle provecho en puntos a sus publicaciones (fragmentación, refritos, acuerdos para citarse recíprocamente en las publicaciones, etc) y procedimientos que se aproximan al plagio como los prestanombres: *"yo investigador destacado te presto mi nombre para que se publique tu artículo o te presto el equipo que necesitas con la condición de que aparezca mi nombre en tu artículo"*, etc.

Detrás de este énfasis en las publicaciones se encuentra el supuesto de que el investigador que publica mucho significa que investiga mucho además si lo hace en revistas extranjeras, con arbitraje, su investigación es de calidad y el que no lo hace es que no investiga o lo que hace no tiene calidad internacional.

Cabe señalar también que otros obstáculos importantes (3.7%) para el desarrollo científico y tecnológico son la excesiva concentración de los centros de investigación en el Distrito Federal y sus áreas aledañas, mismo que se refleja en la toma de decisiones yen la asignación del presupuesto; la existencia de mecanismos administrativos rígidos y lentos y la discontinuidad provocada por los cambios de administración que se manifiestan en el cierre o interrupción de proyectos ya aprobados.

Resulta importante destacar que muchos de los obstáculos señalados por los investigadores entrevistados son ampliamente conocidos y reconocidos en los diversos planes y programas nacionales e institucionales y que se ha intentado ofrecer soluciones para acelerar el desarrollo científico y tecnológico, buscando alternativas diferentes en cada administración; pero a pesar de todo, la situación no sólo se ha mantenido, sino que tiende a deteriorarse en el largo plazo. Esto plantea un reto importante al país, en el sentido de instrumentar medidas globales que contribuyan a salir de este cuello de botella en sus dos perspectivas: propiciar por una parte, el desarrollo de la investigación, para plantear soluciones adecuadas a los problemas económicos y culturales que enfrenta la modernización del país, y por otra, generar condiciones de infraestructura apropiada y canalizar recursos financieros suficientes para garantizar el nivel de desarrollo científico y tecnológico que México necesita alcanzar.

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO.

Esta sección presenta las sugerencias y recomendaciones hechas por los 68 científicos entrevistados.

En total se obtuvieron 345 sugerencias y recomendaciones, 139 de las cuales se refieren a la manera de incrementar la contribución de las IES al desarrollo científico y tecnológico; 180 se relacionan con las políticas de ciencia y tecnología y 26 hacen referencia al CONACYT.

Sugerencias y recomendaciones para incrementar la contribución de las IES al desarrollo científico y tecnológico.

Tal como se aprecia en el Cuadro No. 5, aproximadamente el 17.6% de las sugerencias y recomendaciones se refieren a los apoyos económicos y de infraestructura que se otorgan a la investigación y a los propios investigadores.

Al respecto, los científicos entrevistados señalan que no se proporcionan los recursos necesarios para el desarrollo de la investigación en las IES y que éstos no siempre se reciben a tiempo y en cantidad suficiente, lo cual influye en que muchos proyectos no logren terminarse y los que se terminan, sufran retrasos que significan pérdida de oportunidades de desarrollo.

Algo similar ocurre con los apoyos de infraestructura, lo que ha obligado, como se señaló anteriormente, a que los investigadores en algunos casos tengan que diseñar y construir sus propios instrumentos de trabajo; o bien, obtenerlos a través de la industria o del apoyo de instituciones extranjeras.

En relación con los sueldos, se confirma una vez más que el hecho, ya explicado de manera reiterada, de que las remuneraciones percibidas son cada vez más insuficientes. Esto genera, al menos, dos tipos de problemas: por un lado propicia el éxodo de investigadores y científicos de alta calidad a instancias de investigación extranjera, o bien a cargos administrativos dentro de las empresas o instituciones del país, y por el otro lado, contribuye a que cada vez haya menos interés de los profesores de educación superior por dedicarse a actividades científicas y tecnológicas.

El problema anterior se vincula con el hecho de que la investigación no ha logrado convertirse en una función prioritaria dentro de las IES y de que no suele vincularse con la función docente (8.8% de las propuestas).

Además, se agrega que no hay una preocupación de las IES por formar recursos debidamente capacitados para la investigación, orientando hacia ella no sólo a los maestros, sino también a los propios estudiantes, desde la licenciatura (6.6%). Cabe señalar aquí que, en términos generales, la formación de investigadores y el desarrollo de la investigación se asigna casi exclusivamente al postgrado.

Otro grupo de sugerencias señala que las IES no han logrado establecer líneas prioritarias de investigación, de acuerdo con las necesidades de desarrollo nacional y estatal, estableciendo vínculos más estrechos con la industria, el sector gobierno y otros centros de investigación.

También cabe destacar aspectos relacionados con la administración de las IES que se vinculan estrechamente con su contribución al desarrollo científico y tecnológico. Algunos entrevistados señalan, por ejemplo, la necesidad de que los directivos de las IES deben ser personas con alto nivel académico, que consideren a la investigación como una función prioritaria; que se respeten los convenios institucionales más allá de los cambios de administración; que las IES obtengan recursos propios para su desarrollo; que éstas se desburocraticen y que en general, se hagan bien las cosas, para lograr la confianza del estado y del sector productivo.

El análisis global de las sugerencias y recomendaciones anteriores, permite concluir, en esta primera fase, que las IES no ofrecen actualmente condiciones óptimas para el desarrollo científico y tecnológico y que se requiere replantear el papel que cada institución asigna a la investigación y al desarrollo tecnológico y, a partir de esto, definir nuevas políticas y estrategias que propicien, de manera efectiva, una mayor contribución de las IES al desarrollo de estos campos.

Sugerencias y recomendaciones sobre la política de ciencia y tecnología.

La situación que presentan las IES en relación con el desarrollo científico y tecnológico, se vincula directamente con la situación que guarda este campo en el entorno general del país.

El análisis comparativo de los cuadros 5 y 6 permite detectar que la limitación de los apoyos económicos y de infraestructura, tanto a nivel de la política

nacional, como en las IES, constituye el problema más relevante, pues de un total de 345 sugerencias, el 22% se refiere a este aspecto.

Los entrevistados sugieren la necesidad de establecer prioridades de investigación, a nivel nacional e institucional, vinculando éstas con los requerimientos nacionales, estatales y locales del aparato productivo, a través de convenios con la industria, (15.8% de las sugerencias).

En cuanto a la formación de personal calificado para impulsar el desarrollo científico y tecnológico, el 10.75% de las sugerencias plantea la necesidad de propiciar la formación y desarrollo de recursos humanos altamente calificados en el área científico-tecnológica, promoviendo la orientación de los estudiantes de bachillerato y licenciatura hacia estos campos.

En el aspecto político administrativo, las recomendaciones y sugerencias para las IES y para la política de ciencia y tecnología hacen referencia a la necesidad de despolitizar el control del desarrollo científico y tecnológico, independizándolo de los cambios de administración, nombrando en cargos de responsabilidad a personas con formación científica; disminuyendo el burocratismo que frena y entorpece el desarrollo científico y tecnológico, y propiciando más y mejores canales de difusión y comercialización de los productos científicos y tecnológicos. En este ámbito, el 3.8% de las propuestas se refiere a la descentralización de las IES y de los centros de investigación.

Sugerencias y recomendaciones para CONACYT

De las 345 sugerencias y recomendaciones planteadas, 26 (7.6%) se refieren específicamente al CONACYT (Ver cuadro No. 7). Entre estas 26 propuestas, el 34.6% aproximadamente, se refiere a la necesidad de que este organismo brinde más apoyo a la investigación, no tan sólo con recursos financieros suficientes, sino propiciando que éstos lleguen de una manera oportuna a quienes realmente los necesitan, lo que una vez más confirma el hecho de que a juicio de los entrevistados, el problema más grave para promover el desarrollo científico y tecnológico, es la falta de recursos.

En segundo lugar se sugiere fortalecer al CONACYT para que ocupe un lugar más relevante en el desarrollo de la ciencia y la tecnología (19.2%) pero a la vez, se plantea la necesidad de reducir su burocracia (11.5%) descentralizar sus apoyos y propiciar una mayor vinculación entre centros de investigación y la industria.

Otras sugerencias se relacionan con la redefinición de sus líneas de apoyo, las que deben orientarse más hacia el desarrollo social y hacia la investigación básica (11.5%).

CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE CONTRIBUCIONES

El análisis de los resultados presentados en este apartado, permite obtener indicios para caracterizar la situación real por la que atraviesa el desarrollo de la investigación científica y tecnológica en las IES y de esta manera intentar fundamentar las hipótesis planteadas.

Tomando como base las aportaciones analizadas se puede concluir lo siguiente:

1.- Como se plantea en la primera hipótesis, los planes y programas nacionales, sectoriales e institucionales de desarrollo consideran como funciones importantes de las Instituciones de Educación Superior respecto al desarrollo científico y tecnológico: la formación de recursos humanos altamente calificados; la generación de conocimientos científicos y tecnológicos; y la promoción de una cultura científica y tecnológica en la sociedad por medio de las actividades de difusión y extensión. Más específicamente, se espera que las IES vinculen la

investigación con la docencia, con las necesidades del país y con el sector productivo.

2.- En general, las aportaciones detectadas hasta el momento las han llevado a cabo grupos (algunas veces muy pequeños) de investigadores, integrados en torno a un científico destacado que anima y coordina al grupo lo que tiende a confirmar la tercera hipótesis.

En casi todas las aportaciones se menciona la influencia y apoyo de un profesor o investigador de alto nivel que ha generado nuevas ideas científicas y/o tecnológicas y que ha compartido sus proyectos o diseños con su equipo de trabajo o con sus alumnos. Esto permite confirmar la necesidad de que las IES se preocupen aún más por formar científicos de alto nivel y por fortalecer el establecimiento de grupos de científicos.

3.- En cuanto a la sexta hipótesis sobre el diseño y desarrollo de equipos tecnológicos, se ha verificado el hecho de que con frecuencia los científicos se enfrentan a la necesidad de crear sus propios equipos tecnológicos para responder a sus necesidades docentes y de investigación.

En varias instituciones se detectaron laboratorios completos diseñados y construidos por los propios investigadores, para poder realizar su trabajo. En la mayor parte de los casos, se contó con el apoyo de alguna industria relacionada con el campo, aprovechando frecuentemente, relaciones y contactos personales. El desarrollo de la Física Nuclear en los 60 se construyó con base en la colaboración entre científicos y tecnólogos de varias instituciones.

4.- Aunque la proporción de sugerencias y recomendaciones específicamente relacionadas con la necesidad de vincular las actividades de investigación y desarrollo tecnológico con el sector productivo es bajo (7.6%); sin embargo, el análisis de las experiencias exitosas encontradas en las entrevistas tiende a demostrar su relevancia indiscutible, lo que fundamenta la tercera hipótesis.

La limitada importancia que se da a la vinculación entre la investigación y sector productivo puede explicarse, por una parte, porque los investigadores están demasiado enclaustrados en sus propios centros y conciben a la investigación como un ejercicio intelectual puramente académico, que no debe comprometerse a contaminarse con los intereses del sector productivo, y por otra, el propio sector productivo aún no ha logrado reconocer y valorar el apoyo que las IES y centros de investigación pueden ofrecerle y prefieren comprar tecnología, fuera del país.

5.- En relación con la hipótesis sobre los mayores obstáculos que enfrenta el desarrollo científico y tecnológico, queda claramente demostrado que entre los principales obstáculos que enfrentan estos campos, están los bajos niveles de salario y los sistemas inadecuados de estímulos(con especial referencia al Sistema Nacional de Investigadores) a los investigadores y que se complican con condiciones inadecuadas de asignación de recursos financieros y de infraestructura, unidas a la escasez de recursos altamente calificados en los diferentes campos de la ciencia y la tecnología, así como las limitaciones y disfuncionalidades de las estructuras administrativas de las IES, excesivamente centralizadas y burocratizadas.

En consecuencia, se observa la necesidad de modificar los sistemas de estímulo tanto en el SNI como en los sistemas institucionales que apoyan a los investigadores.

6.- Finalmente, se verifica la octava hipótesis de que se ha buscado y obtenido mayor intercambio y colaboración con personal de instituciones del extranjero que del propio país, situación que tiende a reforzar la dependencia científica y tecnológica externa; dado que este hecho, unido a las presiones del Sistema Nacional de Investigadores por realizar

publicaciones internacionales, facilita la piratería de inventos y patentes, por quedar en desventaja los científicos e inventores mexicanos.

Otro obstáculo, casi insalvable lo constituye el complicado sistema de registro de patentes, que hace que la mayor parte de los científicos y tecnólogos entrevistados, consideren como pérdida de tiempo el intentar registrar sus inventos o prototipos. El registro de una patente en México suele durar hasta dos años, mientras que en Estados Unidos dura dos meses.

A partir de la información anteriormente analizada, resulta evidente que la investigación científica y tecnológica en el país se enfrenta todavía a una serie de problemas que entorpecen su desarrollo adecuado y que aún cuando, en diversos planes y programas analizados en este informe, se menciona reiteradamente el propósito de darles solución, todavía se está lejos de hacerlo efectivo en la práctica; sobre todo en un área tan importante para el desarrollo y la modernización del país, que está orientado a superar las condiciones de dependencia que impiden reducir la brecha científica y tecnológica que separa a México de los países altamente desarrollados.

La información presentada plantea la necesidad de comunicarla a los investigadores, científicos, tecnólogos y directivos para una valoración más precisa por área de conocimiento.

CUADRO No. 1

DISTRIBUCION DE CONTRIBUCIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS, DETECTADAS SEGUN AREA DE CONOCIMIENTO *

AREAS DEL CONOCIMIENTO	CASOS
1. TECNOLOGIAS Y CIENCIAS DE LA INGENIERIA	27
2. CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	16
3. TECNOLOGIAS Y CIENCIAS DE LA SALUD	16
4. CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	8
5. TECNOLOGIAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	7
TOTAL	74

* De cuerdo con la clasificación de CONACYT *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*.México, 1994

FUENTE: ESCA-IPN. Proyecto: *Contribución de las Instituciones de Educación Superior al Desarrollo Científico y tecnológico.* México, 1989-1994

Cuadro 2
MUESTRA DE CONTRIBUCIONES POR INSTITUCION

INSTITUCION	CONTRIBUCIONES
IPN	21
UNAM	16
Universidad de Guadalajara	11
Universidades extranjeras	6
Universidad de Guanajuato	5
Universidad Autónoma de Puebla	3
Universidad Autónoma de SLP.	3
UAM	3
Centro de Invest. en Optica	2
Universidad Autónoma de Tamaulipas	2
CICY	2
Comisión de Energía Nuclear	1
Instituto Nal. de Energía Nuclear	1
Inst. Tecnológico de Durango	1
VITRO S.A.	1
INAOE	1
Universidad de Veracruz	1
TOTAL	80

Cuadro No. 3

CONDICIONES INSTITUCIONALES Y DE CONTEXTO QUE FAVORECEN LA GENERACION DE CONTRIBUCIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS EN LAS IES

CONDICIONES FAVORABLES		%
1.0 APOYOS NACIONALES		
1.1 Institucionales		
Instituciones de Educación Superior	48	18.9
CONACYT	28	11.0
Institutos de investigación	13	5.1
SEP	8	3.1
Gobierno Federal	6	2.4
Gobiernos Estatales	3	1.2
1.2 Sector Productivo	23	9.0
1.3 Condiciones adecuadas de trabajo	17	6.7
1.4 Interés de los grupos de investigadores	42	16.5
2.0 APOYOS INTERNACIONALES	16	6.3
3.0 INTERCAMBIO INTERINSTITUCIONAL		
Nacional	19	7.5
Internacional	27	10.6
4.0 OTROS APOYOS		
Cercania a E.U.A y al D.F.	4	1.6
TOTAL	**254**	**100.0**

Cuadro No. 4
OBSTACULOS PARA EL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO

TIPO DE OBSTACULO	Frec	%
1. Escaso apoyo económico y de infraestructura a la investigación.	65	34.2
2. Escasez de personal debidamente capacitado.	18	9.5
3. Burocratización.	11	5.8
4. Problemas de capacidad científico-técnica.	10	5.3
5. Falta de una cultura científica.	8	4.2
6. Concentración de los centros de investigación en el D.F. y centralismo en las decisiones.	7	3.7
7. Predominio de criterios políticos en las decisiones del sector.	7	3.7
8. Inadecuada vinculación con la industria.	6	3.2
9. Excesivo valor en puntos de las publicaciones en perjuicio de la investigación.	5	2.6
10. Cambios en la política científica y tecnológica.	4	2.1
11. Falta de tiempo para investigar.	4	2.1
12. Desconfianza de los empresarios hacia los científicos	4	2.1
13. Aislamiento del D.F. que dificulta obtener recursos.	3	1.6
14. Falta de apoyo financiero para proyectos de mediano y largo plazo.	3	1.6
15. Individualismo y falta de integración en los equipos de investigación.	3	1.6
16. Dificultad para difundir y comercializar productos de la investigación.	2	1.1
17. Dificultad para adaptarse a lugares de trabajo.	2	1.1
18. Excesiva intromisión sindical en aspectos técnicos.	2	1.1
19. Falta de interés de algunas instituciones por el desarrollo de ciertos proyectos.	2	1.1
20. Escasa aceptación de los hallazgos de parte de la comunidad internacional.	2	1.1
21. Problemas para mejorar infraestructura.	2	1.1
22. Rigidez de criterios de evaluación.	2	1.1
23. Discontinuidad entre las gestiones administrativas.	2	1.1
24. Falta de desarrollo de recursos humanos para la investigación por parte de las IES y de CONACYT	2	1.1
25. Condiciones inadecuadas para investigar.	2	1.1
26. Cambio de poder adquisitivo de la moneda.	2	1.1
27. Destrozos del Huracán Gilberto.	1	0.5
28. Deficiencias para contratar personal.	1	0.5
29. Imagen deteriorada de las IES.	1	0.5
30. Rigidez de criterios para el uso de fondos	1	0.5
31. Exodo de investigadores hacia la administración.	1	0.5
TOTAL	190	100.0

Cuadro No.5

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES PARA INCREMENTAR LA CONTRIBUCION DE LAS IES AL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO.

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES	No.	%
1. Incrementar apoyos económicos y de infraestructura a la investigación y a los investigadores.	24	17.6
2. Propiciar el desarrollo de recursos humanos para la investigación en la ciencia y la tecnología.	17	12.5
3. Establecer convenios con la industria.	9	6.6
4. Orientar a los alumnos hacia la investigación científica y tecnológica.	9	6.6
5. Integrar grupos interdisciplinarios de investigadores para enfrentar los problemas del país	7	5.1
6. Establecer a la investigación como función prioritaria dentro de las IES.	6	4.4
7. Nombrar directores de las IES a personas con formación científica.	6	4.4
8. Vincular la investigación con la docencia en todos los niveles de las IES.	6	4.4
9. Fortalecer la investigación entre las IES y los centros de investigación.	6	4.4
10. Difundir los resultados de la investigación.	5	3.7
11. Hacer las cosas bien para ganarse la confianza del gobierno y de la industria.	5	3.7
12. Política más académica para apoyo a investigadores y crear ambiente de superación académica.	4	2.9
13. Mayor incidencia de los egresados en la industria para generar investigación y desarrollo tecnológico	4	2.9
14. Desburocratizar a las IES para no entorpecer el desarrollo de la investigación.	4	2.9
15. Establecer prioridades de investigación de acuerdo con los requerimientos nacionales y estatales.	3	2.2
16. Descentralizar las IES y centros de investigación	3	2.2
17. Controlar el avance de los proyectos.	3	2.2
18. Vincular IES con todos los sectores sociales y económicos.	3	2.1
19. Plantear objetivos claros y específicos.	3	2.2
20. Considerar u apoyar a las IES capaces de realizar investigación.	3	2.2
21. Respetar convenios institucionales mas allá del cambio de administración en las IES.	2	1.5
22. Reducir diversificación de licenciaturas enfoque mas teórico y general.	1	0.7
23. Que las IES no tengan recursos propios para su desarrollo	1	0.7
24. Desarrollar proyecto a largo plazo con recursos asignados anualmente.	1	0.7
25. Propiciar la independencia de centros foráneos de las instancias centrales de la universidad.	1	0.7
TOTAL	**139**	**100.0**

Cuadro No.6

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES SOBRE LA POLITICA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES	No.	%
1. Incrementar apoyos económicos y de infraestructura a la investigación e investigadores.	43	23.9
2. Vincular la investigación en ciencia y tecnología con los problemas relevantes del país.	19	10.6
3. Vincular el desarrollo científico y tecnológico con el aparato productivo.	16	8.9
4. Vincular el desarrollo de la investigación básica con el desarrollo tecnológico.	12	6.6
5. Fomentar la descentralización de la ciencia y tecnología.	8	4.4
6. Fortalecer a la comunidad científica y a los grupos de científicos.	8	4.4
7. Fortalecer el recocimiento de la actividad científica por parte de la sociedad e instituciones gubernamentales.	8	4.4
8. Propiciar la formación de los recursos humanos altamente calificados en el área científica y tecnológica	8	4.4
9. Disminuir el burocratismo que traba al desarrollo científico y tecnológico.	7	3.9
10. Ampliar los canales de difusión y comercialización de los resultados del desarrollo científico y tecnológico.	7	3.9
11. Crear y fortalecer instituciones de alta calidad.	7	3.9
12. Establecer criterios claros y comunes para evaluar los resultados de la investigación.	7	3.9
13. Plantear programas de ciencia y tecnología realistas.	6	3.3
14. Despolitizar el control del desarrollo científico y tecnológico.	4	2.2
15. Mayor vinculación entre investigaciones en diversas áreas.	4	2.2
16. Dar mayor libertad a los investigadores y no imponerles líneas de investigación.	3	1.7
17. Desarrollar más investigación básica	3	1.7
18. Desarrollar mecanismos adecuados de transferencia de tecnología así como apoyos adecuados.	3	1.7
19. Promover la vinculación con otros países y en especial con America Latina .	1	0.5
20. Dar apoyo no solo a eminencias en el área.	1	0.5
21. crear cultura tecnológica.	1	0.5
22. Fijar planes a más largo plazo.	1	0.5
23. Romper el monopólio de ciertas áreas y canalizar recursos de manera más equitativa.	1	0.5
24. Financiar viajes de tipo científico.	1	0.5
25. Invitar a investigadores nuevos a participar.	1	0.5
TOTAL	180	100.0

Cuadro No. 7

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES PARA CONACYT

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES	No.	%
1. Brindar más apoyo a la investigación	9	34.6
2. Fortalecerlo más para que ocupe el lugar que le corresponde en el desarrollo científico y tecnológico.	5	19.2
3. Reducir su burocracia, para hacer más expeditos sus apoyos.	3	11.5
4. Dar más apoyo a la investigación básica	3	11.5
5. Realizar junto con la SEP un estudio para proponer nuevas carreras y especialidades.	2	7.7
6. Apoyar no tan sólo al desarrollo tecnológico, sino también al social.	1	3.8
7. Descentralizar sus apoyos hacia el interior de la república.	1	3.8
8. Asegurar entre vinculación entre centros de investigación e industria para proyectos de riesgo compartido.	1	3.8
9. Racionalizar la selección y otorgamiento de apoyo a los estudiantes de postgrado en el extranjero.	1	3.8
TOTAL	26	100.0

TABLA 2
EDUCACIÓN DEL FUTURO SEGUN THIERRY GAUDIN

SOCIEDAD	PARADIGMA	MODELO DE PENSAMIENTO	HABILIDADES DEMANDADAS	RESULTADOS
ESPECTÁCULO	INDUSTRIAL S.XIX. Producción en serie	Mecánico	• Precisión • Rigidez • Raciocinio lineal y mecánico	• Mucha ignorancia • Mucha educación (lumpen inteligencia)
ENSEÑANZA	TRANSICIÓN AL S. XXI	Hacia la biología	• Flexibilidad • Creatividad • Saber navegar en el océano de la información	• Incorporación de marginados • Generalización de la educación hasta los 18 años
LIBERACIÓN	NUEVO PARADIGMA DE PRODUCCIÓN BASADO EN EL CONOCIMIENTO . S. XXI. Producción flexible	Biológico = pensar en términos de complejidad, coherencia y globalidad	• Innovación • Plantear y solucionar problemas • Creatividad • Autonomía	• Educación = función vital • Devaluación del diploma • Progreso profesional en la práctica

FUENTE: Elaborado con base en GAUDIN, Thierry. *2100: Rècit du prochain siècle.* Paris. Edition Payot. 1990.

TABLA 3
ALGUNOS PLANTEAMIENTOS DEL INFORME DE LA COMISIÓN DELHORS

TENSIONES

- Entre lo mundial y lo local
- Entre lo universal y lo singular
- Entre la tradición y la modernidad
- Entre el largo plazo y el corto plazo
- Entre competencia e igualdad de oportunidades
- Entre la explosión del conocimiento y la capacidad humana
- Entre lo material y lo espiritual

PILARES

- APRENDER A CONOCER, que supone *aprender a aprender*
- APRENDER A HACER , para el mundo del trabajo
- APRENDER A VIVIR JUNTOS, para el *pluralismo* y la *interdependencia*
- APRENDER A SER, que permita desarrollar la personalidad en la *autonomía* y la *responsabilidad*

EDUCACIÓN DURANTE TODA LA VIDA

TABLA 4
ESTRATEGIA PROPUESTA POR LA COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA. 1992.

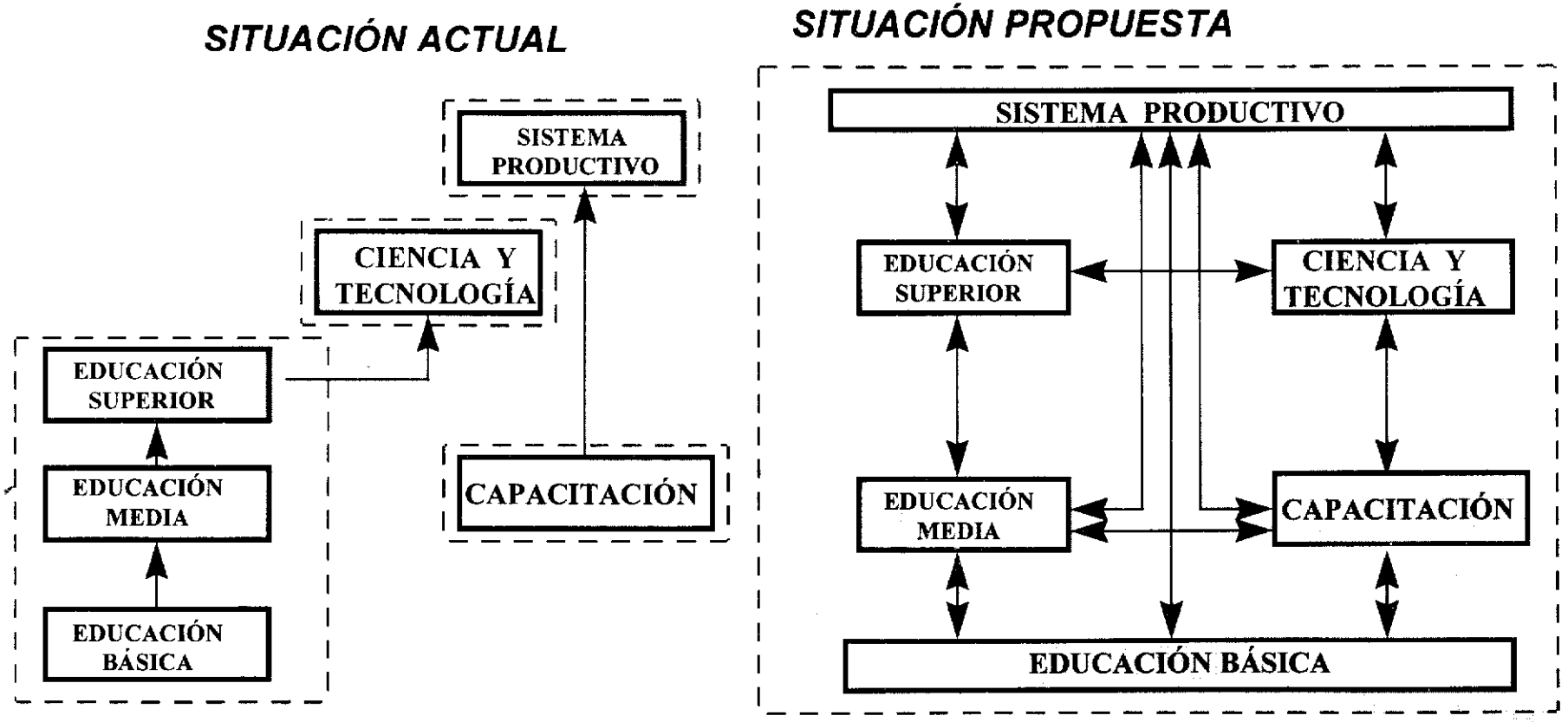
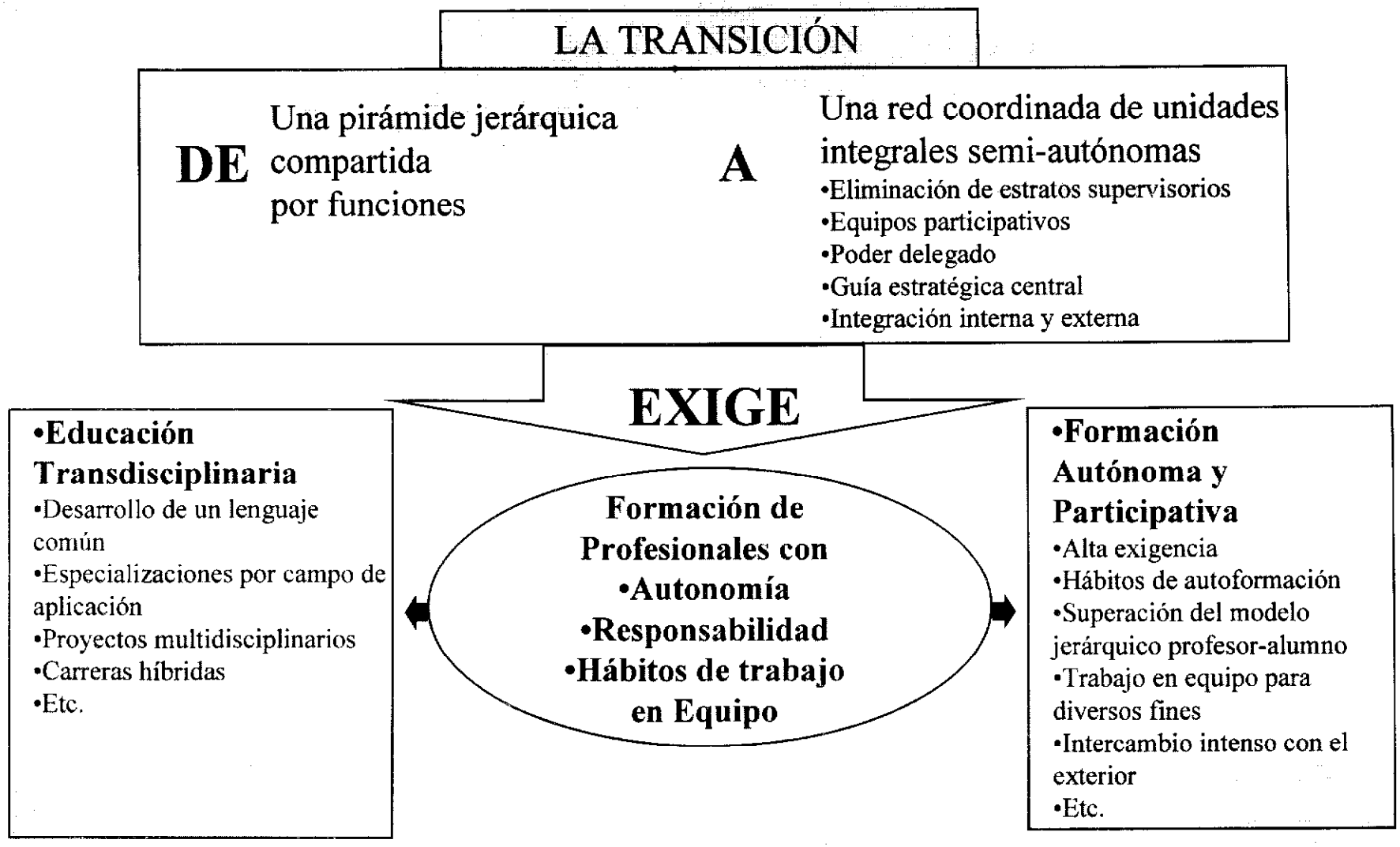


TABLA 5

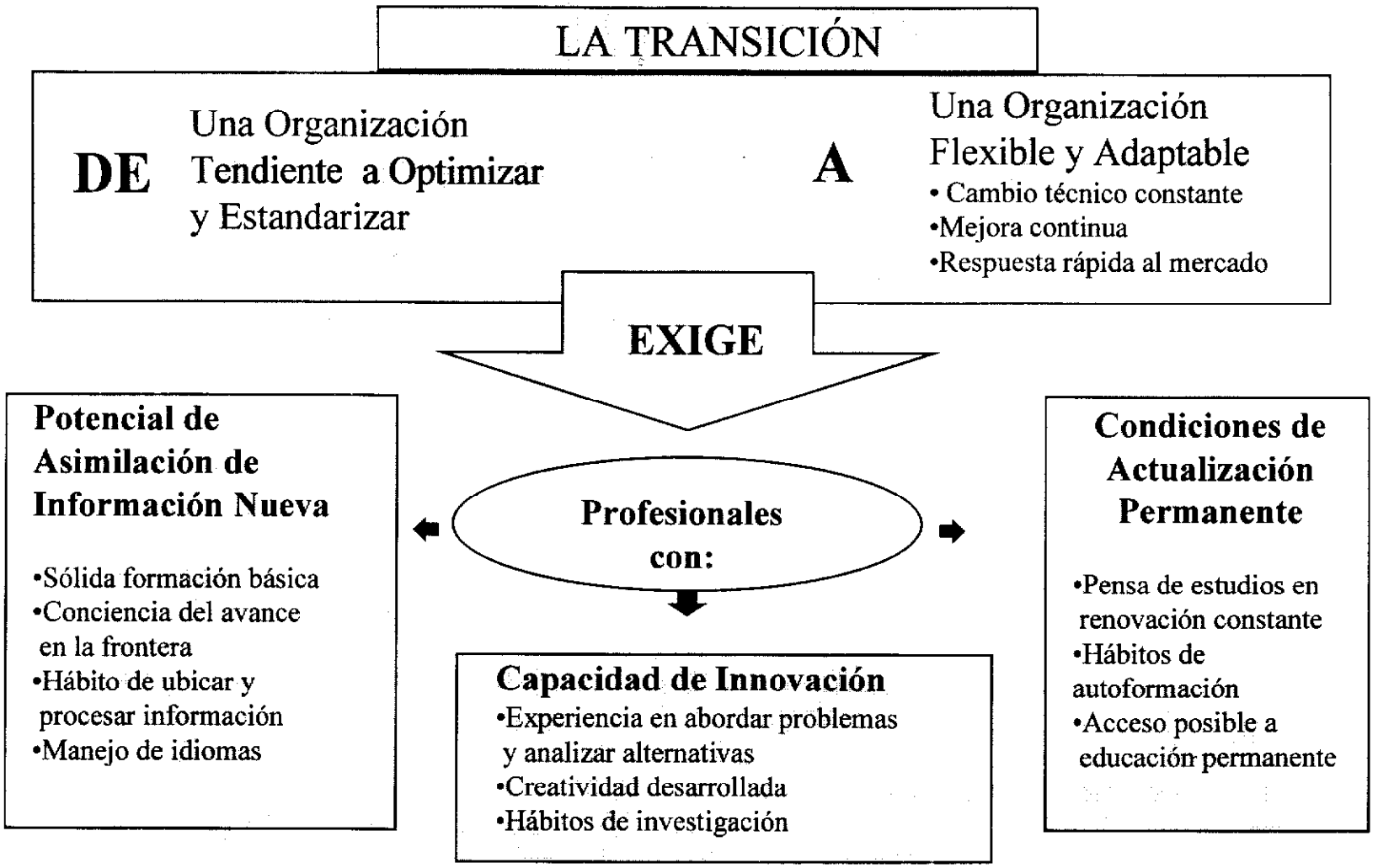
La Educación Superior y la Transición en la Empresa de la Estructura Piramidal a las Redes Interactivas



Fuente: Carlota Pérez. *Nuevo Patrón Tecnológico y Educación Superior: una aproximación desde la empresa.* Pág.44

TABLA 6

La Educación Superior y la Transición en la Empresa del Funcionamiento Rutinario al Cambio Técnico Constante



Fuente: Carlota Pérez. *Nuevo Patrón Tecnológico y Educación Superior: una aproximación desde la empresa.* Pág.33

TABLA 7
RETOS PARA LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR PÚBLICAS DE MÉXICO

PARA SUPERAR EL *"SÍNDROME DEL CASILLERO VACÍO"*

- ***FORMACIÓN DE PROFESIONISTAS CON NUEVOS PERFILES***

  – Respondan a los requerimientos del nuevo paradigma productivo
  – de los sectores productores de bienes y servicios de consumo interno
  – de las necesidades básicas de la población

- ***GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO ÚTIL***

  – Al sector productivo moderno
  – A los sectores intermedios de producción
  – A las necesidades básicas de la población