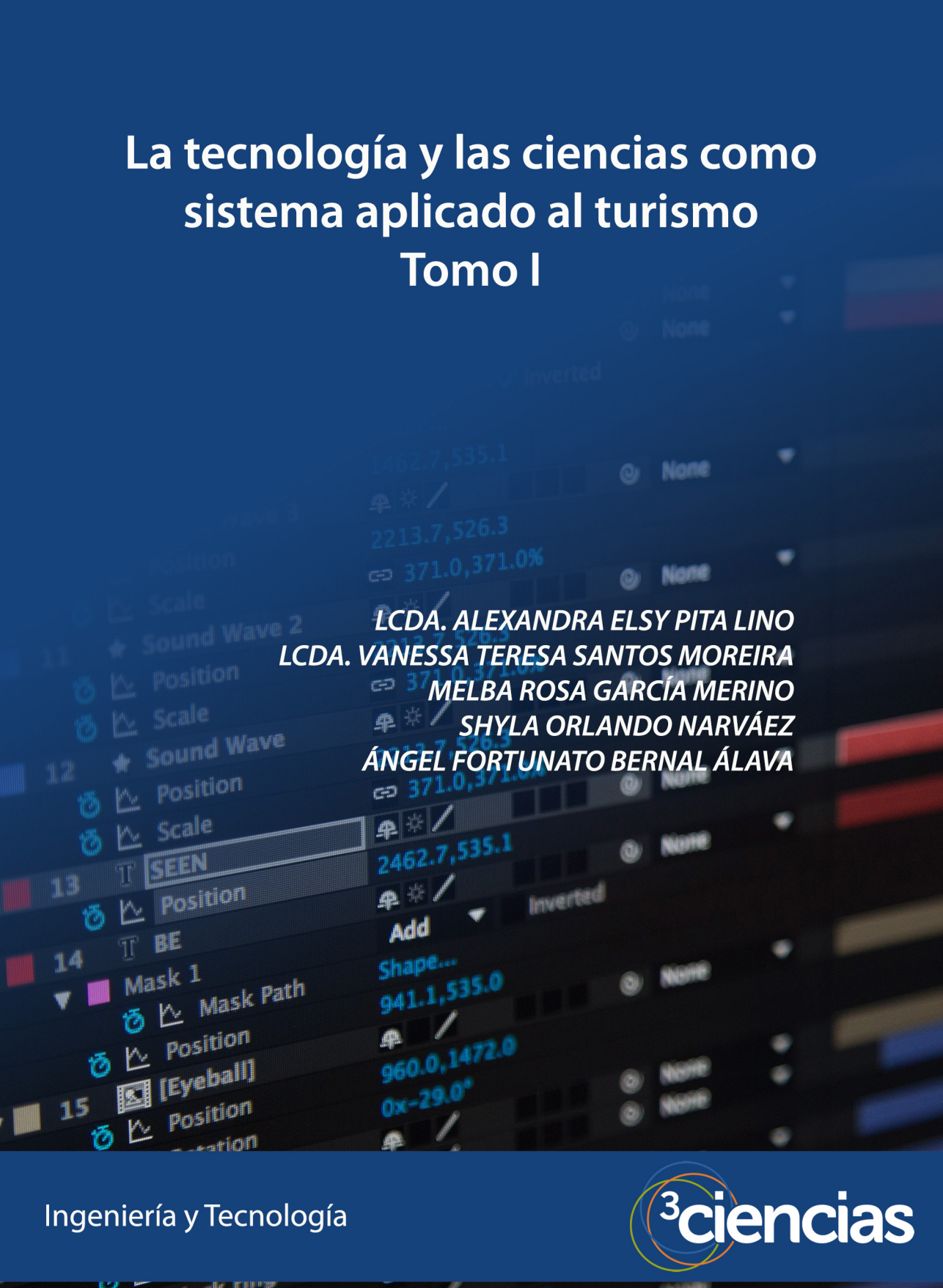
La tecnología y las ciencias como sistema aplicado al turismo
Tomo I

LCDA. ALEXANDRA ELSY PITA LINO
LCDA. VANESSA TERESA SANTOS MOREIRA
MELBA ROSA GARCÍA MERINO
SHYLA ORLANDO NARVÁEZ
ÁNGEL FORTUNATO BERNAL ÁLAVA



Ingeniería y Tecnología

3ciencias

La tecnología y las ciencias como sistema aplicado al turismo
Tomo I

LCDA. ALEXANDRA ELSY PITA LINO
LCDA. VANESSA TERESA SANTOS MOREIRA
MELBA ROSA GARCÍA MERINO
SHYLA ORLANDO NARVÁEZ
ÁNGEL FORTUNATO BERNAL ÁLAVA

Editorial Área de Innovación y Desarrollo,S.L.

Quedan todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, distribuida, comunicada públicamente o utilizada, total o parcialmente, sin previa autorización.

© del texto: **los autores**

ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.

C/ Els Alzamora, 17 - 03802 - ALCOY (ALICANTE) info@3ciencias.com

Primera edición: **Mayo 2018**

ISBN: **xxx**

DOI: xx

AUTORES

LCDA. ALEXANDRA ELSY PITA LINO, LCDA. EN ECOTURISMO, UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI (ULEAM), MAGISTER EN GERENCIA EDUCATIVA HA PARTICIPADO EN SEMINARIOS , CONGRESOS Y PONENCIAS RELACIONADOS EN TURISMO, CUBA, Y ECUADOR DIRECTORA DE PROYECTO DE INVESTIGACION, DOCTORANTE DE LA UNIVERSIDAD ALICANTE ESPAÑA, INVESTIGA EL DESARROLLO DE LA GASTRONOMÍA COMO PATRIMONIO CULTURAL DE LA CIUDAD JIPIJAPA, EN MANABÍ, ECUADOR DOCENTE DE LA CARRERA DE TURISMO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI CON 12 AÑOS DE EXPERIENCIA, MIEMBRO DE COMISION ACADEMICA DE LA CARRERA DE TURISMO, ENTRE OTROS.

LCDA. VANESSA TERESA SANTOS MOREIRA, LCDA. EN TURISMO CON MENCIÓN EN TURISMO ECOLOGICO EN LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE REGIONAL DE MANABI (PUCE), MAGISTER EN PLANIFICACION Y GESTION DE PROYECTOS AGROTURÌSTICOS Y ECOLÓGICOS EN LA UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR (UA), HA PARTICIPADO EN SEMINARIOS, CONGRESOS Y PONENCIAS RELACIONADOS EN PATRIMONIO CULTURAL Y TURISMO, EN ECUADOR, DOCENTE INVESTIGADORA, DOCTORANTE EN TURISMO DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE DE ESPAÑA, INVESTIGA COSTUMBRES Y TRADICIONES MONTUBIAS Y SU IMPACTO EN LA IDENTIDAD CULTURAL DE LA PARROQUIA SANTA ANA DE VUELTA LARGA, CANTÓN SANTA ANA, PROVINCIA DE MANABÍ. DOCENTE DE LA CARRERA DE TURISMO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI CON 10 AÑOS DE EXPERIENCIA, GESTORA CULTURAL EN EL RUAC, MIEMBRO DE LA COMISION ACADEMICA DE LA CARRERA DE TURISMO, ENTRE OTROS.

MELBA ROSA GARCÍA MERINO INGENIERO EN ECOTURISMO, UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ, JIPIJAPA ECUADOR, MASTER EN PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS AGROTURÍSTICOS Y ECOLÓGICOS, UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, GUAYAQUIL ECUADOR. INVESTIGA TEMAS RELACIONADOS: TURISMO ECOLÓGICO PARA POTENCIAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ. CONSULTOR INDEPENDIENTE DE TURISMO, ACTUALMENTE DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ, ECUADOR

SHYLA ORLANDO NARVÁEZ, INGENIERA EN GESTIÓN TURÍSTICA HOTELERA, UNIVERSIDAD ESPÍRITU SANTO (UEES), MAGISTER EN ECONOMÍA Y GESTIÓN DEL TURISMO DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES DE ARGENTINA (UBA). GANADORA DE LA BECA UNIVERSITARIA "ALIANZA PARA EL FUTURO", SIENDO BECADA DURANTE TODA LA CARRERA DE PREGRADO. MIEMBRO ACTIVA DE LA UNIÓN IBEROAMERICANA DE PROFESIONALES DE TURISMO Y DEL FORO DE PROFESIONALES DE TURISMO DE ARGENTINA. PARTICIPACIÓN EN SEMINARIOS Y CONGRESOS RELACIONADOS A TURISMO SOSTENIBLE Y CULTURAL EN MÉXICO, ARGENTINA Y ECUADOR. ACTUALMENTE DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ, ECUADOR.

ÁNGEL FORTUNATO BERNAL ÁLAVA, PROFESOR EN EDUCACIÓN PRIMARIA, LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, DIPLOMA EN INNOVACIONES EDUCATIVAS, MAGISTER EN GERENCIA EDUCATIVA Y DOCTORANTE DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRES BELLO DE CARACAS; DOCENTE DEL MAGISTERIO FISCAL 16 AÑOS DE SERVICIOS, DOCENTE DE INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DE TRANSPORTE, SECAP-MANABÍ, UNIVERSIDAD ESTATAL DE GUAYAQUIL, DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ Y ACTUALMENTE DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ EN LA CARRERA DE TURISMO Y COLABORADOR DE CONVENIOS Y REDES ACADÉMICAS.

ÍNDICE

PRÓLOGO 9
CAPÍTULO I. LA FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA 11
1.1. Introducción 11
1.2. Definición de tecnología 18
1.3. Tipología de tecnología 20
1.4. Evolución de la novedad tecnológica y su carácter perecedero 23
1.5. Ciclo de vida de la tecnología 25
1.6. Innovación tecnológica 26
1.7. Modelos de innovación tecnológica 30
CAPÍTULO II. CLASIFICACIÓN DE LA INNOVACIÓN 37
2.1. Atendiendo a su originalidad y alcance 37
2.2. La innovación tecnológica como sistema 38
2.3. Factores que inciden en el proceso innovativo 39
2.4. El rol de la gestión tecnológica 42
2.5. Rasgos característicos Empresa Innovadora 46
2.6. Otros elementos de interés en cuanto a innovación tecnológica 47
2.7. Importación de tecnología 54
2.8. Exportación de tecnología 55
2.9. Monitoreo tecnológico 57
2.10. Innovación y Perfeccionamiento Empresarial 57
2.11. Entonces hay que innovar 59
CAPÍTULO III. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA . 69
3.1. Estrategia de desarrollo, innovación tecnológica 69
3.2. Principales actores en el Sistema 70
3.3. Tipos de resultados con que opera el Sistema 71
3.4. Propensiones a la innovación tecnológica 73
3.5. Aproximación a los mecanismos para la utilización de los resultados científico-técnicos en el Sistema 78
3.6. Propuesta de algunas acciones a realizar 84
3.7. Hacia la conformación de un sistema 86
3.8. Líneas de acción 87
BIBLIOGRAFÍA 91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de vida de la tecnología. 25
Figura 2: Proceso de Innovación. 45
Figura 3: Modelo interactivo de innovación. 47
Figura 4: Transferencia de Tecnología. 52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Generaciones de Modelos de Innovación. 35

PRÓLOGO

En la última década, la tecnología está cambiando la forma de vivir de una forma significativa, el turismo no está ajeno a esto, por ejemplo, la compra de billetes de transporte, los sistemas de reserva de alojamiento, la búsqueda de información sobre el ocio y la cultura dentro del destino turístico deseado, así como la orientación en el mismo, son solo algunos ejemplos de esto.

Las nuevas tecnologías pueden contribuir para que la experiencia del turismo sea más accesible y satisfactoria para todas las personas; su desarrollo implica el conocimiento de las necesidades de todos sus usuarios potenciales, incluyendo las de las personas mayores, personas con discapacidad u otras personas con movilidad reducida.

Por estas razones este colectivo se propone brindar en estos libros una panorámica que le sirva a estudiantes y expertos para poder entender y aplicar estas tecnologías al turismo, viéndolas de forma sistémica y comprendiendo la esencia en sus innovaciones.

LOS AUTORES

CAPÍTULO I. LA FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA

1.1. Introducción

La filosofía de la tecnología, o filosofía de la técnica, es hoy un importante campo de trabajo en el panorama académico internacional. Como subdisciplina filosófica, se ha convertido en una materia autónoma con sus propias tradiciones, sus revistas especializadas y sus nombres destacados.

Asimismo, la filosofía de la tecnología constituye un ámbito de reflexión relativamente reciente si lo comparamos con otros temas de interés filosófico como la ciencia, el arte o la política. Aunque posee tradiciones consolidadas, ha sido en las últimas décadas cuando ha adquirido relevancia académica y atención pública. Este hecho no es independiente de la reafirmación de tendencias antiesencialistas en parte de la filosofía contemporánea, ni de la transformación de las sensibilidades sociales respecto al cambio tecnológico. (BARTOLOMÉ, 1999)

"La técnica a diferencia de la ciencia, no solo no ha representado en sí misma un tema central de reflexión y estudio sistemático en la tradición filosófica, sino que, además, ha sido con significativas excepciones notoriamente postergado" dice Manuel Medina en un artículo titulado "Mito de la teoría y filosofía de la tecnología", y que sintetiza los problemas que existen en la articulación entre filosofía y tecnología.

Esta especie de ignorancia por la técnica está directamente relacionada con la diferencia conflictiva que ha establecido casi toda la tradición filosófica occidental, entre contemplación teórica y conocimiento práctico, entre saberes auténticos y racionales y aplicaciones operativas, en definitiva, entre ciencia y técnica. Desde los primeros filósofos esta distinción, entre teoría como conocimiento verdadero y saberes operativos como conocimiento rudimentario, que ya estaba en la diferencia que establecía Platón entre poesía y prosa, ha estado presente, y de alguna manera culmina expresándose en el ámbito de la ciencia moderna en la diferencia que se establece entre ciencia pura (teoría) y ciencia practica (tecnológica). Sin embargo, remarca Medina, las versiones teoricista de la ciencia, de la técnica y de la tecnología realizada por la filosofía, son demasiado simplistas para comprender la relación entre técnica, teoría y tecnología.

Por lo tanto "si la filosofía ha de contribuir en algo a encontrar una salida a los problemas planteados por el desarrollo científico actual, precisa entre otras cosas, un giro posteoricista que reoriente su relación "versus" la técnica, del tradicional "contra" en un nuevo "hacia" el saber técnico."

Las temáticas de la filosofía, las tecnologías y los medios, que en cierto lugar se imbrican, son demasiado amplias como para ser desarrolladas en este trabajo. En verdad, se trata de acercar la llamada filosofía de la tecnología a algunas

cuestiones problemáticas que el desarrollo de los medios de comunicación ha echo surgir. Los medios de comunicación, en este sentido intentan ser abordados, fundamentalmente, como tecnología y no por su contenido (o por lo menos esto último debería ser subordinado a su soporte tecnológico). Este aspecto tecnológico, que se hace mucho más evidente a partir del impulso que han tomado en la actualidad las llamadas revoluciones en las comunicaciones, la convierte también en objeto de esta corriente filosófica. El impacto que ha ejercido en el ámbito de la sociedad y la cultura el gran desarrollo tecnológico en las últimas décadas, ha hecho surgir este campo de conocimiento, todavía en formación, denominado filosofía de la tecnología. Por otra parte uno de los ámbitos en donde más se han desarrollado las nuevas tecnologías es en el campo de la comunicación, por lo que la tradición de estudios sobre la técnica en general, bien puede abarcar los problemas de las tecnologías comunicativas en particular.

Es indudable que no se trata de una filosofía de la ciencia o epistemología, sino que tiene que ver más con el intento de abordar nuevos problemas que hacen a la gran presión que ejerce sobre todo el tejido social las denominadas nuevas tecnologías. Una especie de compulsión a la mirada sobre éstas, fundamentalmente las ligadas a la comunicación, revelan que no se trata de un simple y acostumbrado progreso o salto desde el punto de vista técnico, sino que los cambios efectuados, han cambiado, hasta cierto punto a la sociedad, la cultura y al mismo hombre. Si un campo como la denominada filosofía de la tecnología ha podido desarrollarse, o tiene esa perspectiva, es, en buena medida, debido a la gran cantidad de problemas que los cambios tecnológicos han provocado en la sociedad. Es a partir de esta idea básica que trataremos de realizar una especie de recorrido, quizás un tanto disperso, por algunos de los problemas por los que diversos autores, que se pueden ubicar dentro de este campo, se han interesado. (A.R., 1999)

Uno de los lugares comunes de la disputa en relación con estas reflexiones sobre la tecnología es el que cubre el ámbito de los problemas éticos. Se trata de las valorizaciones positivas o negativas que los hombres han realizado sobre las tecnologías, o más precisamente, sobre los cambios tecnológicos.

En este sentido existen, a primera vista, dos grandes campos en controversia, bien definidos y que, en gran parte, podríamos decir que han estado presente en toda la historia de la humanidad: aquellos que han hecho una apología de los cambios tecnológicos, y que los han defendido como un gran logro para el bienestar humano, y aquellos que han tenido una valoración crítica, haciendo hincapié, fundamentalmente en su aspecto negativo.

En un artículo titulado “La filosofía de la tecnología del siglo XX” Roberto Méndez realiza una interesante descripción de algunos autores, y formas de entender la cuestión tecnológica.

En una **primera aproximación**, Méndez reflexiona sobre la tradicional concepción filosófica que ha distinguido entre ciencia pura y aplicada, atribuyendo a la **primera** un conocimiento desinteresado y verdadero, y a **la última**, que es identificada con la técnica, la responsabilidad de una utilización maligna o beneficiosa. En este sentido la defensa o crítica de tales valoraciones puede, según Méndez, llevar a una clasificación sobre los autores que han reflexionado sobre la técnica. Por un lado quienes defienden el desarrollo tecnológico y por otros quienes tienen una valoración más crítica, enfatizando los males y riesgos que ocasiona. Esta división se corresponde con una visión "idealista" o "analítica" y una "materialista".

En relación con el primer campo, en el que se puede identificar la visión idealista con la filosofía analítica, es interesante este párrafo del filósofo Ernest Kapp, puesto al tapete por Roberto Méndez como el primero en utilizar el nombre de filosofía de la técnica como título de uno de sus libros. En este párrafo Kapp entiende las invenciones técnicas como la concreción de representaciones mentales internas y la creación como especie de extensiones del cuerpo humano: "la relación intrínseca que se establece entre los instrumentos y los órganos, relación que debe ser descubierta y enfatizada -si bien la misma es más un descubrimiento inconsciente que una invención consciente- es que en los instrumentos lo humano se reproduce continuamente a sí mismo. Como el factor de control es el órgano cuya utilidad y poder deben ser aumentados, la forma apropiada de un instrumento solo puede ser derivada de ese órgano. La riqueza de las creaciones espirituales brota, pues, de la mano, el brazo y los dientes. Un dedo doblado se convierte en un gancho, el hueco de la mano en un plato; en la espada, la lanza, el remo, la pala, el rastrillo, el arado y la laya, se observan diversas posiciones del brazo la mano y los dedos, cuya adaptación a la caza, la pesca, a la jardinería y a los aperos de labranza es fácilmente visible".

Estas palabras, escritas en 1877, son un poco representativas de una corriente de pensamiento que puede sintetizarse en la diferencia entre ciencia, como invención creativa, aséptica, verdadera a la técnica como instrumento neutral, que puede ser utilizada de una u otra manera. **"La ciencia es inocente, pero la técnica puede ser culpable"** decía Mario Bunge que se sitúa claramente dentro de esta perspectiva. Es indudable que estas ideas básicas del pensamiento "analítico" ocupan una porción muy importante de las reflexiones sobre la tecnología, y casi se han convertido en patrimonio del sentido común.

Carl Mitcham hace otra división, desde otro lugar, pero que en alguna medida se acerca a la anterior. Propone tres formas de ser con la tecnología que han abarcado momentos determinados de la historia. No se trata en ese trabajo de una historia fáctica, o de un análisis sobre las consecuencias de los cambios tecnológicos, sino de modos de ser con la tecnología más que de ser con los otros (a través de la tecnología).

En esta perspectiva, la premisa que está presente es la capacidad de control del hombre sobre la tecnología, pero a la vez del poder de la misma sobre la existencia de los hombres. "Construimos edificios, luego nuestros edificios nos construyen a nosotros", cita Mitcham a Winston Chuchill. Aquí, parafraseando al autor, la pregunta por lo primero, lo determinante, es estancarse en la disyuntiva del huevo o la gallina. Sobre la base de este marco, divide las descripciones histórico-filosóficas sobre la tecnología en tres momentos: el escepticismo antiguo, el optimismo ilustrado, el desasosiego romántico.

El primer momento, que abarca desde la antigüedad hasta el renacimiento aproximadamente, se caracteriza por una desconfianza sobre la tecnología vista como un elemento que socava la virtud individual y el equilibrio social, "la tecnología es mala pero necesaria", se aleja de los dioses y no representa un conocimiento verdadero. En el segundo momento, fundamentalmente a partir de los escritos de Francis Bacon, se plantea una forma de ser con la tecnología totalmente diferente. La misma ordenada por Dios o la naturaleza, permite la socialización de los individuos y la creación de riqueza, además de producir un conocimiento verdadero. (BAUTISTA GARCIA-VERA, 1994)

El tercer momento, a partir del siglo XIX y como respuesta al optimismo de la Ilustración del siglo XVIII, se caracteriza por la ambigüedad con respecto a la tecnología: la misma es producto de la creatividad, engendra libertad, pero deja de lado los lazos de la actividad social. "Imaginación y visión son más cruciales que el conocimiento técnico". (5)

Estas tres actitudes históricas de ser con la tecnología, pueden ser planteadas como tipos actuales de relación. Este es el sentido propuesto por Luis Baggiolini, que en su artículo "Aportes para pensar una historia de las tecnologías de la comunicación" dice "... muchas de esas actitudes respecto de la tecnología, si bien han hecho su aparición y son características de cierto momento de la historia occidental citado por Mitcham- continúan aun organizando, en ciertos estamentos e instituciones, la relación del hombre con la tecnología". Baggiolini ubica como ejemplo del optimismo moderno a autores como Negroponte y Gate; y a los últimos textos de Baudrillar como el de un romanticismo exacerbado; también cierto fundamentalismo ecológico que desconfía de toda tecnología, tornándola "sospechosa de todos los males que aquejan al mundo, continuando a su modo, con la tradición socrática".

El problema que puede suscitar la traspolación de los tres momentos históricos a ciertas tipologías (además de lo que tiene en sí mismo todo este tipo de esquemas forzados que reducen etapas históricas a ideas generales) es que puede dejar de lado otras formas de pensar dicha relación. Formas de pensar que se aparten de extremos polares, tanto de los apologistas excesivos como de los que la consideran sospechosa de todos los males. Y en esta línea de sospecha se sitúa, no sólo "el escepticismo antiguo", sino también, en gran parte, el romanticismo ya que, si bien la

voluntad de tecnología es un aspecto de la creatividad, el rechazo total de la filosofía de la ilustración con sus principios de objetividad, racionalidad, y universalidad que deja de lado la pasión e imaginación, hace que el romanticismo culmine en un idealismo que retorna a una mítica edad pasada destruida por el desarrollo técnico y científico. (CABERO ALMENARA, 1999)

Uno de los pensadores que se han lamentado de esos extremos, si bien no puede ser considerado dentro del universo de pensadores de la filosofía de la tecnología, es Marshall Berman, que en su libro "Todo lo sólido se desvanece en el aire", intenta dar nuevos aires a planteos demasiados cerrados, desde una postura más dialéctica. También dentro de esta perspectiva se puede situar a pensadores como Huyssen o el propio Benjamin.

Es indudable que muchos de los discursos filosóficos del siglo XX, si bien no se los puede considerar dentro de las reflexiones sobre los modos de pensar la relación del hombre con la tecnología, puede que aporten a estas cuestiones. Por ésto en la crítica que Berman realiza a las polarizaciones extremas sobre la modernidad y en la que subyacen formas de pensar la tecnología, pueden desfilar pensadores de las más distintas variedades. Mc Luhan, Tofler, podríamos incluir los ya mencionados Gate o Negroponte de un claro extremo, y pensadores diferentes como Marcusse, Fouccault , a los que se podría agregar Baudrillard, y el propio Munford que comparten una mirada un tanto tecnófoba. Si bien la variedad de autores hace difícil puntos de encuentro, por lo menos pretendemos no reducirlos o realizar procedimientos de amalgama, acordando que las polaridades existen y que las visiones abiertas, o críticas dialécticas en el siglo XX escasean.

De todas maneras, a pesar de la necesidad de un rescate de este tipo de pensamiento, existen autores que, más allá del extremo radical de algunas de sus ideas, pueden aportar mucho a la cuestión de la relación entre el hombre, su cultura y la tecnología. Es el caso de Marshall MacLuhan, que a pesar de su reivindicación desmedida y hasta ingenua de la tecnología, brinda una serie de elementos que permiten una mejor comprensión para entender los problemas tecnológicos y sirve, además, como un buen conector para lo relacionado específicamente a las nuevas tecnologías de la comunicación.

No nos detendremos en este pensamiento, últimamente demasiado puesto en el tapete, pero vale recordar su idea, no por cierto original de tecnología como extensión del hombre que va redefiniendo el ámbito cultural y transformando al propio hombre. Cuando Mc luhan decía "soy un hombre de letras y me molesta esta disolución de la tradición en la envoltura eléctrica de los sentidos", estaba refiriendo a los cambios inevitables que las transformaciones acarrean no sólo desde los aspectos económicos, sociales o políticos, sino también en el ámbito de las percepciones, representaciones, y de las maneras de interpretar la propia relación entre el hombre y la tecnología. (CABERO ALMENARA, MARTINEZ SANCHEZ, & SALINAS IBAÑEZ, 1999)

Un punto aparte y a considerar dentro del pensamiento que sale de los extremos polares, es el pensamiento de Marx, al que habría que situar de acuerdo a su momento histórico. Además es interesante lo que saca a la superficie Bruce Mazlish, en cuanto a la idea de continuidad entre hombre y máquina, y que Marx, en algún momento, habría percibido. (CABERO ALMENARA J. (., Las tecnologías de la información y comunicacion en la Universidad, 2001)

Decíamos anteriormente que el desarrollo tecnológico ha tenido en el campo de las comunicaciones a su mejor aliado. Estas nuevas tecnologías están cambiando al mundo. Por otro lado definíamos la intención de acercar a los problemas generales del a filosofía de las tecnologías al ámbito concreto de los medios de comunicación.

Una de las líneas que se puede seguir en relación a estos nuevos medios de comunicación es INTERNET, y que a pesar de su novedad y las incógnitas que presenta, ya se pueden presentar y trasladar algunas de las reflexiones sobre la técnica en general. Para seguir en parte con la idea de la tecnología como extensión del hombre, se puede definir qué así como las primeras herramientas del hombre primitivo no eran otra cosa que la extensión de su mano, que la mecánica habría significado la extensión de los músculos y la electricidad de nuestro sistema nervioso, se podría decir que la electrónica es una especie de extensión del sistema neuronal, y que la "autopista de la información" podría ser pensada como una metáfora de la sinapsi de ese sistema neuronal. Esta característica fascinante de la red es la que la ha convertido en objeto de las mayores fantasías por parte de los tecnospastorales, que la entienden como el universo de la libertad y hasta la de las realizaciones de las viejas utopías como la de Moro o Sain Simon. Una especie de isla de la fantasía en la que no existe un poder central, y que este se encuentra en las manos de todos. La diferencia económica, racial, religiosa o de clase ha desaparecido, dicen los apologistas, y en la comunidad virtual se respeta el derecho a la palabra de todos, a la libertad de acceso a la información y a la posibilidad de la mayor participación nunca alcanzada. No existe las fronteras, ni las guerras, y el espacio geográfico carece de importancia. Lo que cuenta, dicen, es la responsabilidad de las personas para una comunicación racional. Claro que no todo es maravilla, y los críticos de estas nuevas tecnologías (que no necesariamente son determinados autores, sino que son pensamientos que se presentan en los más variados discursos que existen en el tejido social) se quejan justamente por la ruptura de lazos sociales reales, por la desaparición de la necesidad física del otro, por la retirada de las personas de los espacios públicos hacia la intimidad del hogar, etc. Es indudable que toda nueva tecnología genera estas polaridades, y nada hace predecir que esta recurrencia termine. (CABERO ALMENARA J. (., 2007)

Ante nosotros conviven ideas contrapuestas acerca de la tecnología. Esta contraposición es manifiesta incluso entre los pioneros de la filosofía de la tecnología Heidegger, Ortega y Gasset. Mientras que Ortega y Gasset nos proporciona una mirada más dulce, Heidegger se ha mostrado más intolerante con la tecnología y

la ciencia. Las siguientes líneas tratan de acercarnos a estas posturas. Heidegger es llamado post-moderno, ya que va más lejos de la época en la que vivimos, donde se apuesta por la técnica, debido a una crítica a la modernidad.

A Heidegger no le interesa la técnica como herramienta, sino cómo la técnica construye la verdad de las cosas, cómo recrea al mundo y cómo a través del uso de la técnica se define la naturaleza y el ser humano. Para los griegos la naturaleza era un objeto para ser admirado, sin embargo, para nosotros que vivimos en un mundo tecnológico, la naturaleza es un instrumento para ser explotado. No estamos preservando naturaleza, sino que estamos preservando un negocio. Aquí podemos ver cómo la tecnología ha cambiado nuestras relaciones, nos ha cambiado a nosotros y ha cambiado nuestra verdad. Heidegger opina que hoy en día, la técnica define al hombre y a la naturaleza y no al contrario como siempre había sucedido. A todo esto, se suma el que el hombre tenga que adaptarse a la técnica, y no al contrario, ya no se hace técnica para facilitarnos las tareas, existe una sumisión a la técnica, es decir, nos domina. (en todo caso sin darnos cuenta las necesidades que nos satisface la tecnología se nos han sido creadas previamente, un ejemplo claro es el teléfono, primero nos crean la necesidad de alejarnos de los seres queridos y luego para reducir o salvar las distancias nos crean el teléfono.) (DE PABLOS PONS & GORTARI, 1993)

Nos hemos obsesionado con el ansia de poder, de dominio, de saber y lo han extendido hasta un punto en que ni siquiera la tierra, su hogar, su vida, es importante. ¿No nos damos cuenta de que la tierra es algo abierto, donde nacemos, crecemos, nos reímos?, nos educamos... no es algo puramente mercantil, aunque lo convirtamos en eso. Cuando transformamos la naturaleza en un objeto la convertimos en algo inerte, de este modo podemos manejarla a nuestro antojo. El espacio ha tomado carácter mercantil, ha perdido sus cualidades naturales y ha pasado a ser una extensión matematizable. Toda definición se presenta desde un punto de vista tecnológico, de esta manera no nos damos cuenta que nuestros valores y sentimientos ya no cuentan.

Ortega y Gasset creen que gracias a la tecnología el hombre es independiente y autosuficiente frente a los animales que dependen directamente de la naturaleza y que además la tecnología funciona como un vehículo hacia la felicidad humana, pero la tecnología no puede llegar a la felicidad del ser humano, ya que es algo externo al hombre. La ciencia no piensa en las consecuencias, no tiene moral. Pero la peor consecuencia que nos causa la técnica es el nihilismo, es decir, la sensación de sentirse vacío y pequeño debido al hecho de que es más importante la tecnología que el propio hombre (porque ¿qué es más importante en una fábrica: el trabajador o la máquina?)

Debemos pararnos a pensar en todo esto y en el próximo avance tecnológico y pensar si nos va a beneficiar y si todas sus consecuencias van a ser favorables o si, por el

contrario, alguno de sus efectos será perjudicial para el mundo natural. En realidad, el pensamiento generalizado de Ortega de que la tecnología es "la salvación" no se corresponde con nuestras opiniones. **Hoy en día confundimos medios y fines ya que detrás de todo el mundillo tecnológico se mueven muchos intereses movidos por una cultura, que persigue la máxima perfección**. Aunque se observe un cierto odio que se evapora y condensa en el texto, no odiamos la tecnológica con la intensidad de un inaudita, sino que pensamos que la tecnología en ocasiones aporta beneficios a los seres humanos, pero debemos reflexionar sobre todo lo que significa e implica y no adorarla como a un Dios sin pensar en todas las consecuencias que puede traer consigo. Con lo que debemos hacer uso de ella con moderación y buscar que seamos nosotros su Dios, quienes la dominemos. (FERNÁDEZ MUÑOZ, 2006)

1.2. Definición de tecnología

Tecnología es: el conjunto de conocimientos científicos y empíricos, habilidades, experiencias y organización requeridos para producir, distribuir, comercial y utilizar bienes y servicios. Incluye, tanto conocimientos teóricos como prácticos, medios físicos, "know how", métodos y procedimientos productivos, gerenciales y organizativos, entre otros; identificación y asimilación de éxitos y fracasos anteriores, capacidad y destrezas de los recursos humanos. (FERRÉS, 1996)

Desde otro punto de vista, se puede entender como la actividad de búsqueda de aplicaciones a conocimientos ya existentes. Los conocimientos científicos y tecnológicos presentan características diferentes. Los primeros son más complejos; surgen de la observación y el análisis, tratando de suministrar conjuntos de conceptos cada vez más abarcadores y, a su vez —en la medida de lo posible—, más sencillos, relativos a los fenómenos y sus vínculos, incluyendo las variaciones que dichos fenómenos puedan sufrir, así como las causas y consecuencias de éstos. Los conocimientos tecnológicos consisten en nuevos procedimientos por medio de los cuales se alcanzan fines prácticos; pueden considerarse como el conocimiento de procedimientos probados por los cuales se alcanzan objetivos predeterminados. Los avances científicos consisten de explicaciones teóricas —nuevas o mejoradas— acerca de determinados fenómenos. Los avances tecnológicos se han desarrollado a través de la historia con o sin el concurso de la ciencia. (MAJÓ, 2002)

Esto no significa que los conocimientos científicos y tecnológicos sean siempre independientes unos de otros. Una proporción sustancial de los conocimientos tecnológicos contemporáneos se sustentan en la ciencia; de hecho, se pudiera definir la llamada "alta tecnología" o "tecnología de avanzada" como un conjunto de procedimientos y su contrapartida de elementos materiales, basados en teorías científicas de reciente desarrollo. Por otra parte, la ciencia moderna utiliza en medida creciente tecnologías en forma de equipos, materiales y procedimientos para la obtención de resultados cada vez más exactos y precisos.

De todas formas, resulta importante señalar que a las tecnologías se accede no sólo por la aplicación del método científico a través de la investigación aplicada. Existen otras formas de creación y adaptación de conocimientos tecnológicos vinculados a la práctica, la experiencia, la intuición y los procesos de ingeniería y de diseño, entre otros, que forman parte de la "cultura" de diversas ramas de la ingeniería y, en general de la producción industrial, agrícola y de servicios. Pudiera decirse que la tecnología se nutre de tres fuentes distintas: del conocimiento científico, del propio quehacer tecnológico y de la práctica concreta. Los actores en la creación y adaptación del conocimiento tecnológico son mucho más numerosos y diversificados que en la investigación científica; las formas de dicho conocimiento son más heterogéneas

Las tecnologías pueden considerarse como integradas por un conjunto de subtecnologías, las que, a su vez, son tecnologías por sí mismas. Por ejemplo, la tecnología de un televisor está integrada por un gran número de tecnologías: componentes, tubo de pantalla, transformadores, etcétera; los que, a su vez, pueden descomponerse en otro número de tecnologías. No debiera usarse el término de subtecnologías para no dar la falsa impresión de ser de menor nivel; por el contrario, muchas veces, al desagregar un paquete tecnológico, la parte medular, la de mayor complejidad y novedad, se encuentra dentro de partes, que a su vez son partes de otras y así sucesivamente; por ejemplo, el transistor —los transistores—- dentro de un aparato de radio. (OTROS, 1994)

La tecnología de producción de azúcar —otro ejemplo— comprende la tecnología de los molinos, de los clarificadores, de los evaporadores, etcétera. Por tanto, al considerar una tecnología debe tenerse en cuenta el contenido de otras tecnologías en el paquete tecnológico que ella abarca.

Algunas veces, el término tecnología se utiliza refiriéndose a elementos muy específicos, como el uso de un fermentador diseñado especialmente para el proceso de obtención de un fármaco en una planta determinada; otras veces, el término se emplea de manera más amplia para referirse a los fermentadores para la producción de dicho fármaco en diferentes plantas, o a los fermentadores para la industria farmacéutica o para la industria alimenticia en general.

La tecnología se puede definir como:

"Es un conocimiento sistemático para la manufactura de un producto, la aplicación de un proceso o la prestación de un servicio, ya sea que dicho conocimiento se refleje en una invención, en un diseño industrial, en un modelo utilitario, en una nueva variedad de fábrica, o en información o calificación técnica, o en los servicios o asistencia prestados por los expertos para el diseño, instalación, operación y mantenimiento de una fábrica, o para dirección de una empresa industrial o comercial, o sus actividades". (PAVÓN, 2001)

Se define además como la aplicación de un conjunto de conocimientos lógico, ordenado y reproducible al desarrollo de una actividad. Abarca no solo las máquinas o dispositivos técnicos, sino además todo lo relacionado con el "saber hacer" en la actividad.

1.3. Tipología de tecnología

Desde el punto de vista de los elementos a los cuales están incorporados los conocimientos tecnológicos, éstos se pueden clasificar de la siguiente forma:

- **incorporados en objetos (hardware)**: materiales, maquinarias, equipos;
- **incorporados en registros (software)**: procedimientos, manuales, bancos de datos;
- **incorporados en el hombre (humanware)**: conocimientos, habilidades;
- **incorporados en instituciones (orgware)**: estructuras y formas organizativas, interacciones, experiencia empresarial.

O sea, una misma tecnología está incorporada en los elementos anteriores. Cuando esto no ocurre, por lo general, la tecnología está incompleta. Por ejemplo, si se entrega una maquinaria sin los manuales de operación de la misma, su operación se dificultará o se imposibilitará. Por otra parte, para la operación exitosa de una tecnología, digamos la explotación de un proceso productivo, es imprescindible la incorporación de los conocimientos y habilidades a la fuerza laboral y técnica, así como de los elementos organizativos necesarios para su más eficiente explotación.

Desde el punto de vista de la fase o el momento en que ellas se aplican, las tecnologías pueden clasificarse como:

- **Tecnología de producto:** normas y especificaciones relativos a la composición, configuración, propiedades o diseño mecánico, así como de los requisitos de calidad que debe cumplir un bien o servicio;
- **Tecnología de proceso**: condiciones, procedimientos y detalles necesarios para combinar insumos y medios básicos para la producción de un bien o servicio; incluye manuales de proceso, de planta, de mantenimiento, de control de calidad; balances de materia y energía, entre otros;
- **Tecnología de distribución:** normas, procedimientos y especificaciones sobre condiciones de embalaje, de almacenamiento (temperatura, humedad, tiempo máximo de almacenaje y forma

del mismo, entre otro), de transporte y de comercializacion.

- **Tecnología de consumo:** instrucciones sobre la forma o proceso de utilización de un bien o servicio; esto responde a requerimientos del producto, así como también a hábitos y tradiciones, entre otros factores;
- **Tecnología de gerencia:** normas y procedimientos sobre las formas específicas de dirigir el proceso de producción de un bien o servicio, la organización de la fuerza de trabajo y procedimientos contables o administrativos, entre otros.
- **Tecnología social:** normas y procedimientos para la conducción de procesos sociales, no necesariamente vinculados a la esfera productiva, tales como los relacionados, entre otros, con la orientación vocacional, la prevención de delitos, la movilización de la población ante desastres naturales y las actividades sindicales y políticas.

Todos estos tipos de tecnologías están estrechamente vinculados entre sí y actúan en acciones recíprocas. La adecuada correspondencia entre ellos es factor fundamental para la transferencia o comercialización de paquetes tecnológicos. Por ejemplo, el desarrollo de la tecnología de un nuevo producto implica necesariamente el desarrollo de una tecnología de proceso para este producto, aunque posteriormente se desarrollen otras tecnologías de proceso mejoradas para el mismo producto. En este mismo sentido, habrá que establecer sus tecnologías correspondientes de distribución y gerencia; en algunos casos, habrá que desarrollar nuevas tecnologías de estos tipos; en otros casos, esto no será necesario, simplemente se utilizarán tecnologías conocidas. (PÉREZ TORNERO, 2000)

La cuestión a destacar es, que, si no existe una adecuada correspondencia entre las tecnologías de producto, de proceso, de distribución, de gerencia y de consumo, se dificultará o se hará inviable el proceso de innovación. Algunos ejemplos: una tecnología de proceso que no garantice parámetros estables de precisión en la fabricación de instrumentos de medición; fármacos en mal estado debido a una tecnología de distribución que no tomó en consideración tiempo y temperatura de almacenaje; elevados costos de operación debido a plantillas elevadas y mala organización de la fuerza de trabajo; la introducción en el mercado de un nuevo producto que no se corresponde con hábitos y gustos de la población y sin que se haya realizado previamente una labor de divulgación para cambiar aquellos.

Desde el punto de vista de su alcance la tecnología se define:
Constituida por las condiciones, procedimientos y formas de organización necesarias para combinar insumos, recursos humanos y los medios técnicos con el fin de elaborar un bien o prestar un servicio, incluidas las relacionadas con la etapa de comercialización. (RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, 1995)

Constituida por las normas, especificaciones, requisitos generales de calidad y presentación del producto. Estas se presentan en forma de especificaciones acerca de:

- **La composición, configuración, propiedades o diseño mecánico del producto.**
- **Condiciones de embalaje y almacenaje.**
- **Condiciones de transporte y comercialización**.

Desde el punto de vista estratégica de la empresa por su impacto competitivo:

Emergente:

Es aquella tecnología que se encuentra aún en estado de experimentación y en su primer peldaño de escalado industrial, mostrando un importante potencial de desarrollo y un elevado nivel de incertidumbre, por lo que su impacto competitivo aun es desconocido.

Puede llegar a ser tecnología clave una vez que haya sido refrendada por el mercado, razón por la que constituye el mayor pilar de la estrategia competitiva de una empresa. (SAN JOSÉ, 1999)

Cuando la tecnología emergente se introduce exitosamente en el mercado y posee un alto potenciadle impacto competitivo, suele denominarse tecnología de punta, por garantizar a la empresa la "punta" en la competencia de determinado sector de producción de bienes y servicios.

Tecnología Clave:

Esta tecnología es la que sustenta la posición competitiva cotidiana de la empresa que la utiliza y, por tanto, ejerce un mayor impacto en la obtención de utilidades y en el incremento de la productividad.

La tecnología clave puede haber sido generada automáticamente por la propia empresa, obtenida en colaboración o adquirida a terceros, aunque en todos los casos se encuentra plenamente asimilada por la empresa. Su nivel de difusión en el sector es limitado. Tanto las tecnologías emergentes como las claves, se les denomina en ocasiones tecnologías de avanzada por el impacto competitivo que proporciona y su grado de modernidad en comparación con el denominado "estado del arte o de la técnica". (SEVILLANO GARCÍA, 2002)

Tecnología Básica:

Es una tecnología clave del pasado que actualmente, está al alcance de cualquier empresa del sector, nacional o foráneo. No constituye una herramienta estratégica

de la competitividad por si misma, sini que debe complementarse con algún otro punto fuerte de la empresa (estrategia marcaria, buena localización, sistema de comercialización, etc.). El paso del tiempo la convierte en auxiliar de otras tecnologías.

En dependencia del carácter predominante del aspecto puramente técnico (equipamiento, patente de inversión, modelos de utilidad, etc.) o de técnicas asociadas a la gestión global (técnica de la gestión de los recursos humanos, de publicidad, de comercialización, de gestión de stocks, etc.), las tecnologías suelen dividirse en tecnologías "duras" y tecnologías "blandas"

Tecnología dura:

Está relacionada con las máquinas

Tecnología blanda:

Tiene que ver con el saber (lo escrito), la tecnología blanda garantiza la complejidad. La transferencia de tecnología debe hacerse en dependencia a su estrategia, lo que se necesita mediante n proyecto de innovación.

1.4. Evolución de la novedad tecnológica y su carácter perecedero

Las tecnologías constituyen bienes perecederos, o sea, que a partir de su generación y después de transcurrido un tiempo, alcanzan su obsolescencia y desaparecen. Este proceso está influido por diversos factores, entre ellos:

- disminución de su novedad por la aparición de nuevas tecnologías que satisfacen mejor las necesidades y deseos del mercado;
- cambios significativos en los precios de los insumos que intervienen en su producción: materias primas, materiales, energía, etc.;
- cambios sustanciales en las tecnologías de consumo;
- mayor capacidad de generación tecnológica de los competidores;
- la caducidad del tiempo de protección que ampara a las patentes contenidas en las tecnologías
- restricciones a la utilización dela tecnología debido a problemas ambientales, de salud pública o motivos sociales.

Este carácter perecedero establece una diferencia importante entre los conocimientos científicos y los tecnológicos. Un conocimiento científico si es verdadero —más bien, si se aproxima a la verdad— su valor mantiene permanencia en el tiempo; por ejemplo, el teorema de Pitágoras, la ley de Arquímedes y el heliocentrismo del Sistema Solar descubierto por Copérnico mantienen su vigencia a pesar de los

siglos transcurridos desde que fueron postulados. Sin embargo, tecnologías mucho más próximas en el tiempo, como el Modelo T de la Ford, los radios a tubos, las sulfas como antibióticos, la nave espacial que utilizó Gagarin o las computadoras de cualquier tipo de diez años atrás, ya no existen o quedan como piezas museables. (ALONSO, 1997)

En el anexo 1 se muestra un esquema general del ciclo de vida de una tecnología. Como puede apreciarse, hay dos primeras etapas relativas al desarrollo de la propia tecnología (I+D e ingeniería) y a la inversión necesaria para la construcción y puesta en marcha de la instalación, así como a los gastos de promoción previos a su introducción, en las que inevitablemente sólo se producen gastos. La primera parte correspondiente a su introducción sigue comportando gastos sin ingresos; posteriormente, comienza a manifestarse una recuperación creciente al iniciarse las ventas de la tecnología. En la siguiente etapa de expansión del mercado, el efecto económico se acentúa positivamente produciendo aceleradamente ganancias netas. Después de determinado tiempo, le sigue una etapa de maduración donde el efecto económico se mantiene elevado pero estable. Al final de esta etapa y la siguiente de saturación, comienzan a aparecer nuevas tecnologías sustitutivas de ésta, comenzando el efecto económico a decrecer paulatinamente. En la etapa de crisis, ya la tecnología se ha tornado obsoleta, nuevas y mejores tecnologías entran en la etapa de expansión del mercado y ésta pierde mercado rápidamente hasta desaparecer por completo. (MOREIRA, 2002)

Debe tenerse en consideración que el anexo 1 muestra un esquema general el que el tiempo y el efecto económico de las etapas pueden variar en dimensiones dependiendo del tipo de tecnología en cuestión. En el anexo 2 se muestran ejemplos de ciclos de vida de varias tecnologías. La tecnología A tuvo un elevado y rápido proceso de introducción y expansión con una también rápida declinación posterior; esta curva ha sido tradicionalmente característica de bienes de consumo en general y, más recientemente de productos y equipos de tecnologías de avanzada, particularmente aquellos vinculados a la electrónica. La tecnología B, aunque con unas etapas de introducción y expansión más lentas que la A, se mantuvo por un tiempo más prolongado en la etapa de maduración con altos volúmenes de ventas; esta curva es característica, por lo general, de tecnologías de equipos y bienes duraderos. La curva de la tecnología C presenta el caso típico de una vida fugaz, de poca aceptación en el mercado.

En una estrategia empresarial de desarrollo tecnológico basada en procesos continuos y sostenidos de innovación, los ciclos de vida de las tecnologías deben tener una característica similar a las representadas en el anexo 3. Nótese como, al mismo tiempo que una tecnología está en proceso de expansión, ya se van desarrollando e introduciendo en el mercado nuevas y mejoradas tecnologías con el fin de maximizar el efecto económico de manera continua y sistemática.

1.5. Ciclo de vida de la tecnología

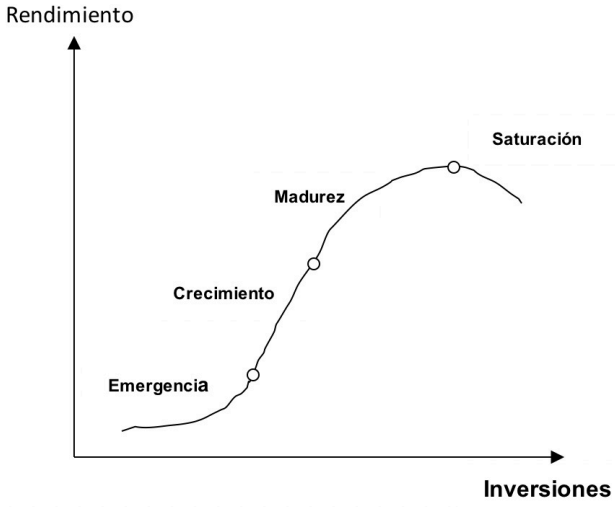


Figura 1: Ciclo de vida de la tecnología.

Fase de Emergencia (Introducción): Constituye el período de aparición y desarrollo incipiente de una tecnología. Esta surge de la invención reciente, sea cual sea la fuente y recorre una fase de inserción en la vida económica. En esta fase las ventas por concepto de la introducción de la tecnología, crecen lentamente. El producto se está introduciendo y los clientes potenciales tienen dudas. Es un período en que, generalmente, los rendimientos técnicos de esta tecnología son menos fuertes que las otras tecnologías más antiguas.

Fase de Crecimiento (Desarrollo): Constituye el período de mejora interna de la nueva tecnología, suficiente fiable para desarrollar algunas grandes aplicaciones que permitan concretar potencialidades. Se le denomina fase de crecimiento pues, existe un fuerte crecimiento de los rendimientos. El producto va incrementando su aceptación y tiene lugar un crecimiento acentuado de las ventas. El mercado se torna muy estimulante.

Fase de Madurez: Constituye el período en que la tecnología se estabiliza. La experiencia adquirida en los campos en que se implantado y desarrollado, ha posibilitado resolver los principales problemas que planteaban sus aplicaciones y estabilizar los procedimientos de empleo. También se estabilizan los rendimientos técnicos. El producto se ha vendido en gran cantidad y la competencia se centra en los precios y la diferenciación.

Fase de Saturación (Declive): Constituye el período en que la tecnología llega a sus límites, principalmente de rendimientos técnicos. Esto se manifiesta en el plano

económico por una disminución progresiva de las ganancias y un crecimiento de los costos. Las ventas disminuyen al envejecer el producto ante el surgimiento de nuevas opciones con mejores prestaciones y atractivos.

1.6. Innovación tecnológica

La innovación debe entenderse como el conjunto de actividades organizacionales, científicas tecnológicas, financieras y comerciales que permiten introducir en el mercado (sociedad) un producto nuevo mejorado, implantar un nuevo o mejorado proceso productivo o introducir nuevas y más eficientes técnicas de gerencia de la organización. (BALLESTA PAGÁN, 1995)

Producto = Bien o Servicio

La innovación es un proceso complejo, y sus actividades constituyen pasos científicos, tecnológicos, organizacionales, financieros, y comerciales, incluyendo la inversión en nuevos conocimientos, que tienen por fin llevar - o que realmente llevan - a la implantación de productos o procesos tecnológicamente nuevos o mejorados.

Otros conceptos básicos sobre la innovación tecnológica

Cambio tecnológico es el proceso por el cual nuevos y mejores productos, equipos, procesos de producción y distribución de bienes y servicios y métodos gerenciales se introducen en la economía.

Proceso de innovación es la integración de conocimientos nuevos y de otros existentes para crear nuevos o mejorados productos, procesos, sistemas o servicios.

Innovación tecnológica es la primera utilización —incluyendo su comercialización en los casos en que corresponde— de nuevos o mejorados productos, procesos, sistemas o servicios. A los fines de este documento se considerará como innovación tecnológica cuando esta primera utilización se realiza a nivel de empresa. Este término se utiliza flexiblemente; en algunos casos se utiliza para la primera utilización a escala universal, como, por ejemplo, en la introducción por primera vez en la historia del uso del transistor. Otras veces, el término se reduce al ámbito de un país, En otras, como en este caso, se restringe al ámbito de la empresa. El marco referencial está dado por el alcance del análisis que se pretende realizar.

La innovación es una combinación de necesidades sociales y de demandas de mercado, con los medios científicos y tecnológicos para resolverlas; incluye, por tanto, actividades científicas, tecnológicas, productivas, de distribución, financieras y comerciales. No es, por tanto, del ámbito exclusivo de la I+D; ésta es sólo una parte de la misma, aunque generalmente muy importante.

De lo anterior se desprende que la invención responde a una racionalidad técnica; o sea, un invento, para que se reconozca como tal, además de ser novedoso, tiene que demostrar su funcionalidad técnica. La innovación, por otra parte, responde a una racionalidad generalmente económica; esto es, no basta con que demuestre su funcionalidad técnica; debe ser comercializable y, por tanto, rendir beneficios. Consecuentemente, la invención constituye sólo una parte del proceso innovador; es un elemento importante pero no suficiente.

Hay casos, como en el desarrollo de tecnologías vinculadas a la salud pública, la educación o la protección ambiental, en los que el móvil primo es de tipo social; en estos casos la innovación responderá a una racionalidad social, independientemente de posibles —y muy frecuentemente elevados— beneficios económicos que puedan obtener una industria, por ejemplo, la farmacéutica.

Si bien las demandas económicas o las sociales son los incentivos fundamentales para la actividad innovativa, las posibilidades de determinados progresos en ella están condicionadas, en buena medida, por la naturaleza técnica del problema en cuestión. Es necesaria pero no suficiente la demanda económica o social —o sus perspectivas promisorias—- para que se produzca una innovación; se requiere además que ésta esté técnicamente madura para su exitosa utilización en la práctica social. Por ejemplo, la producción industrial del polietileno no fue posible hasta que no estuvo resuelta una gama de problemas que impedían su fabricación a gran escala, no obstante conocerse el proceso a escala de laboratorio desde mucho antes. Por otro lado, en la historia del desarrollo tecnológico existe un sinnúmero de casos en que tecnologías bastante maduras desde el punto de vista técnico, tuvieron que esperar a que se produjeran las condiciones económicas apropiadas para su aplicación comercial. Uno de los casos conocidos es el de la producción de caucho sintético patentada por la BASF desde principios de siglo, pero que tuvo que esperar hasta que, durante la Segunda Guerra Mundial, Alemania tuviera bloqueado el acceso a las fuentes de caucho natural, para que fuese empleado industrialmente. Asimismo, hoy en día, la aplicación comercial de diversos productos alternos de generación de energía guarda una relación más directa con los precios a que se cotiza el petróleo, que con circunstancias de naturaleza estrictamente técnicas. (BARTOLOMÉ A. , 1999)

El **Manual de Frascati** considera la innovación como la transformación de una idea en un producto nuevo o mejorado que se introduce en el mercado, o en nuevos sistemas de producción, y en su difusión, comercialización y utilización. Se entiende también por innovación tecnológica la mejora sustancial de productos o procesos ya existente.

Una innovación se puede considerar como “realizada” si ha sido introducida en el mercado (producto de innovación) o usada durante el proceso de producción (método de innovación). Por tanto, la innovación puede abarcar toda clase de actividades

científicas, tecnológicas, de organización, financieras, comerciales, etc. La I+D es una de estas actividades y puede ser realizada en diferentes estados del proceso de innovación, siendo utilizada no solamente como fuente de ideas inventivas, sino también para resolver problemas que puedan surgir en cualquier etapa del proceso de innovación hasta su realización. Se pueden distinguir dos formas de innovación: la innovación radical, que afecta al producto completo en el sentido de mejorar su función o de disminuir los costes, y la innovación incremental, que se refiere sólo a ciertas partes o componentes de un producto complejo (máquinas herramientas, vehículos, etc., modificando parcialmente alguna de sus características o propiedades.

La innovación en los procedimientos de fabricación consiste en la adopción de métodos, sistemas o técnicas de producción nueva o mejorada sustancialmente, que pueden llevar consigo cambios en los equipos o en la organización de la producción, o en ambos. Están concebidos para fabricar productos nuevos o mejorados, que no se podrían obtener utilizando los métodos de producción convencionales.

El producto nuevo no existía anteriormente, y su utilización, características, atributos, propiedades, diseño, materiales o componentes, difieren significativamente de los productos fabricados previamente.

El producto sustancialmente mejorado ya existía, pero se ha logrado mejorar significativamente para dar nuevos o mejores servicios a los consumidores del producto.

Difusión tecnológica es el proceso por el cual una nueva tecnología introducida exitosamente por una empresa o entidad, se utiliza por otras. A veces, en la literatura se encuentra el término adopción para la primera introducción y el de innovación para el proceso de difusión que hemos definido anterior mente

Para que una innovación se difunda al resto de la economía, debe demostrar sus ventajas económicas frente a otras tecnologías en uso. Estas ventajas tienen que ser lo suficientemente apreciables para vencer la resistencia a aceptar lo nuevo, siendo esta labor de demostración y de entrenamiento a los usuarios una de las tareas principales de un sistema de innovación tecnológica. (BARTOLOMÉ A. , Las tecnologías de la información y de la comunicación en la escuela., 2002)

Existe poca distinción entre los requerimientos de la innovación y la difusión. Ambos involucran un conjunto de procesos técnicos, supeditados a consideraciones comerciales, si bien la innovación inicial implica generalmente un mayor grado de creatividad y originalidad, así como —esto es muy importante—- de riesgo económico. Pero la difusión discurre generalmente por intermedio de modificaciones, cambios de diseño, mejoras y adaptaciones diversas que comprenden actividades no muy distintas a las que caracterizan el proceso innovador. Se trata de las llamadas

"innovaciones incrementales" —las que se verán más adelante—- mediante las cuales una nueva tecnología logra difundirse a través de la economía de acuerdo con el interés de empresas "seguidoras". Una innovación y su subsiguiente difusión adquiere significación económica mediante procesos intensivos de rediseño, innumerables modificaciones y pequeñas mejoras y por la disponibilidad de una amplia gama de industrias, suministradores y servicios complementarios. Tal es el caso, por ejemplo, de la industria automovilística y su estrecha conexión con las industrias de neumáticos, de componentes, partes y piezas, hasta un sistema extensivo de carreteras, de servicentros, de talleres de mantenimiento y reparación, de concesionarios y de sistemas de seguros, entre otros.

La capacidad innovativa —de una empresa, de un sector, de un país— consiste en las posibilidades técnicas, financieras, organizativas y gerenciales de su potencial humano y productivo para la generación, transferencia, asimilación, adaptación e introducción en la práctica social de nuevas tecnologías de manera competitiva.

La asimilación de las modernas tecnologías, cada vez más complejas, no es un proceso pasivo, ni se logra solamente entrenando al personal técnico y los operadores de ella en plantas similares de otros países. Se necesita de una cultura alrededor de esas tecnologías, por la que la preparación del personal se basa en el conocimiento y dominio a profundidad de las leyes y principios básicos que la sustentan y de los requisitos de disciplina tecnológica que rigen su funcionamiento. Esto permite no sólo operarlas eficientemente, sino enfrentar situaciones nuevas e inesperadas, realizar las adaptaciones necesarias y desarrollar creadoramente innovaciones incrementales y menores sobre la misma, con el fin de mantener la competitividad. (BETTETINI, 1995)

Las innovaciones pueden clasificarse según la siguiente tipología:

Innovaciones básicas o radicales: aquellas que constituyen un cambio histórico en la manera de hacer las cosas; generalmente se basan en nuevos conocimientos científicos o de ingeniería; abren nuevos mercados, nuevas industrias o nuevos campos de actividad en las esferas de la producción, los servicios, la cultura y la sociedad; mediante ellas surgen productos, servicios, procesos de producción, de distribución o gerenciales totalmente nuevos y cualitativamente distintos a otros anteriores, se abren nuevos campos en la aplicación de productos o servicios, se obtienen cambios significativos en parámetros productivos, tales como eficiencia, costos, productividad y calidad. Ejemplos de estos fueron los surgimientos del transistor, de los reactores nucleares, de las computadoras personales, de la fibra óptica, de la liofilización para la conservación de alimentos, del sistema just in time y del uso del láser en medicina o en el corte de metales.

Innovaciones incrementales o de mejoría: aquellas que producen mejorías en las tecnologías existentes, pero sin alterar sus características fundamentales. Mejoran

tecnologías con posterioridad a su surgimiento como una innovación básica; por ejemplo, los cambios introducidos a los transistores y a las computadoras personales para mejorar sus parámetros de eficiencia y calidad o la introducción de microrodenadores en los sistemas de conducción de vehículos. Permiten la aplicación de una innovación básica hacia otros usos; por ejemplo, el uso de tecnologías con fines pacíficos, la ampliación del uso del láser hacia la holografía y usos médicos y la utilización delos círculos de calidad como forma ampliada de las técnicas de grupo.

Innovaciones menores: aquellas que, aunque pueden tener un efecto económico o social, no representan un cambio significativo sobre el nivel tecnológico existente. En la literatura se les encuentra a veces denominadas como pseudo-innovaciones; el autor no encuentra este término adecuado, pues, aunque de menor complejidad que las anteriores, cumplen con los requisitos definidos para la innovación y, en muchos casos, requieren de una buena dosis de creatividad y utilizan métodos científicos en investigaciones de productos y de mercado; con frecuencia producen efectos económicos significativos. Ejemplos de este tipo de innovación son los cambios de diseño de un producto: color o perfume de un jabón, teclados de computadora más ergonómicos, envases más resistentes o cómodos de usar y formas organizativas simples para incrementar los servicios que brinda un establecimiento. (BLÁZQUEZ, 2001)

Las innovaciones básicas tienden a ser del tipo **empujadas por la ciencia**, las incrementales y las menores responden al tipo de **haladas por la demanda**. Estas últimas representan el 80-90% de las innovaciones que se producen en la industria.

A menudo se encuentran innovaciones incrementales o menores realizadas por empresas consistentes en la copia de tecnologías de firmas competidoras adicionándole algunas mejorías funcionales, ergonómicas o estéticas. Este proceso de replicación se realiza mediante lo conocido por "ingeniería inversa", la cual es el proceso mediante el cual se descompone un producto en sus partes o elementos constitutivos para estudiar sus parámetros, características y configuraciones con el fin de mejorar algunos de éstos y desarrollar un producto distinto al original.

1.7. Modelos de innovación tecnológica

Un proceso de innovación tecnológica suele tener dos puntos básicos de partida: el primero se origina en los nuevos conocimientos que se obtienen en la esfera de la investigación —particularmente de la fundamental— los cuales permiten identificar posibles soluciones a necesidades de la producción o de la sociedad mediante la aplicación de estos conocimientos. A la innovación resultante se le conoce como **empujada por la ciencia** (science pushed) y al modelo, según su origen se le conoce como "ofertista", pues surge como una oferta del lado de la ciencia.

En el anexo 6 se muestra un esquema simplificado de una innovación **empujada por la ciencia**. A la idea que surge en el laboratorio de investigación y que no responde a una demanda explícita de la sociedad o la producción, se le contrasta, en primer lugar, con el fondo universal de conocimientos para determinar si todos los conocimientos necesarios para poner en práctica esa idea ya se encuentran disponibles en la literatura científica y tecnológica, incluyendo los registros de patentes. Si no existen todos, se toman los disponibles que pueden contribuir a la realización de la idea; los conocimientos faltantes se tratan de adquirir mediante los trabajos de I+D y las técnicas de ingenierización. La integración de los conocimientos existentes en el fondo universal, los resultados de la I+D y las técnicas de ingenierización, da origen a un nuevo conocimiento tecnológico, el cual a su vez se contrasta con necesidades sociales o demandas del mercado y, en caso positivo, se ofrece al sector productivo.

Estas tecnologías son las que dan origen a las llamadas innovaciones radicales, las que producen grandes saltos cualitativos en el desarrollo tecnológico; o sea, que representan una ruptura en el paradigma tecnológico específico de una rama de la producción de bienes y servicios; una tecnología cualitativamente distinta a las existentes hasta el momento de su surgimiento y posterior innovación. Ejemplos de este tipo fueron la penicilina, las siliconas, el transistor, el láser y las fibras ópticas, entre otros.

En el segundo caso, la idea de la innovación surge de una necesidad social o productiva, vinculada consecuentemente a una demanda generalmente explícita del sector productivo al sector de I+D y/o al de ingeniería, para encontrar una solución tecnológica a sus necesidades. A la innovación resultante se le conoce como **halada por la demanda** (demand pulled). Estas tecnologías son las que, por lo general, dan origen a las llamadas innovaciones "incrementales", pues, a partir de una innovación radical surgen numerosas demandas del sector productivo para introducir cambios que mejoren la tecnología de base.

En el anexo 7 se muestra un esquema simplificado de una innovación **alada por la demanda**. La idea de solución tecnológica, surgida de una necesidad social o de una demanda del mercado, se contrasta con el fondo universal de conocimientos para encontrar soluciones idénticas o similares para su rápida asimilación o, en caso de que los conocimientos existentes sean insuficientes, complementarlos con los trabajos necesarios de I+D e ingenierización. Su integración, como en el caso anterior, produce un nuevo conocimiento tecnológico integrable a la producción. (BLÁZQUEZ F. , 2002)

Debe reiterarse que las figuras presentadas en los anexos son esquemas; o sea, que muestran en forma simplificada, a los fines de hacer más comprensiva su explicación, procesos mucho más complejos e interactivos. Por ejemplo, en estas figuras no se muestran los vínculos con la producción, los usuarios finales, suministradores y

comercializadores; tampoco se muestran los momentos en que es necesario realizar evaluaciones de factibilidad técnico-económica, ambientales y sociales. Por otra parte, actores, como la I+D y la ingeniería, aparecen como cajas negras, sin mostrarse toda su complejidad interior.

Hasta la segunda mitad de los años 60 el modelo predominante de innovación fue el empujado por la ciencia u ofertista, el cual generalmente —aunque no necesariamente— es un proceso lineal. En este modelo, la innovación se produce en un proceso de pasos sucesivos que comienza por la investigación fundamental, a la que le siguen la investigación aplicada, los trabajos de desarrollo y la ingeniería hasta su introducción en la producción y puesta en el mercado. (BUENO MONREAL, 1996)

El modelo "ofertista" en la formulación de políticas científicas y tecnológicas es una consecuencia del criterio de que la solución de los problemas del cambio tecnológico radica fundamentalmente en la creación y fortalecimiento de un potencial de I+D que genere ideas y soluciones para ser tomadas y asimiladas por el sector productivo. Su formulación como elemento predominante en dichas políticas, particularmente en los países subdesarrollados, presenta determinadas dificultades en los procesos innovativos, entre ellas:

- La tecnología que se desarrolla no responde a una necesidad social explícita; no ha sido solicitada por el sector productivo o por eventuales usuarios de ella, por lo que el interés por la misma es muy bajo.
- Como vimos anteriormente, este modelo es el apropiado para las innovaciones radicales —aunque sin las características de linearidad con que comúnmente se le asocia—, las que constituyen una proporción relativamente baja del conjunto de cambios tecnológicos.
- Al considerarse como su punto de origen, el sector de I+D se convierte en el centro de gravedad del proceso innovativo, el sector productivo toma, en este sentido un papel pasivo y secundario y sus necesidades de desarrollo se resuelven mediante la transferencia de tecnología del exterior. La política científica se torna muy específica para el sector de I+D; la política tecnológica queda diluida en acciones sectoriales y empresariales con muy poca o ninguna relación con el sector de I+D.
- Por este mismo motivo, se crean y fortalecen centros y áreas de I+D fuera de las entidades de producción de bienes o servicios; al mismo tiempo, el esfuerzo de desarrollo tecnológico al interior de las empresas se hace mínimo. Esto tiende a acentuar la separación y falta de comunicación entre las actividades productivas y de I+D, lo que no propicia la solución dentro de las empresas a sus crecientes

necesidades de innovaciones incrementales.

- Esta separación tiene también como consecuencia que sea mínima la participación del sector de I+D en la evaluación, desagregación y selección de los paquetes tecnológicos importados.
- Los factores subjetivos que surgen por esta falta de comunicación, llevan a que los productores tiendan a rechazar tecnologías aprovechables.
- Con frecuencia, los centros de investigación consideran concluida su misión al concluir los trabajos de desarrollo; en muchas ocasiones, ni siquiera se han realizado éstos, debido a los elevados costos de inversión y operación de los trabajos de escalado. Debido a la concepción lineal, la ingeniería de proyectos no ha intervenido en los trabajos previos de I+D y, por tanto, no ha podido emitir criterios a tiempo sobre las posibilidades y limitaciones del trabajo realizado, tanto desde el punto de vista técnico-económico, como del de su traducción a los diseños a escala industrial. Por tanto, el paquete que se presenta al productor —si se logra presentar— puede presentar serias deficiencias.
- El empresario, por otra parte, aun entregándosele un paquete tecnológico terminado, tampoco ha sido consultado sobre posibilidades y limitaciones industriales desde el punto de vista inversionista y operacional, de la preparación de los recursos humanos, de suministros, del aseguramiento de la calidad y de los aspectos organizativos y gerenciales de la producción, entre otros.

En el análisis crítico del modelo "ofertista", hay que tomar en consideración que en los países subdesarrollados la demanda del sector productivo es muy débil o inexistente, por lo que, hasta que no se toman medidas de política adecuadas, éste queda como una única opción.

A partir de la segunda década de los 60's, en los países desarrollados capitalistas, se comenzó a poner mucho más énfasis en el papel del mercado en la innovación. Esto llevó al surgimiento del segundo modelo de innovación **halada por la demanda**, sobre el cual pueden formularse los siguientes criterios:

- Al responder a una demanda del sector productivo, éste está en una buena disposición a introducir las tecnologías que se generen por esta vía.
- Por otra parte, es un modelo con frecuencia también lineal, presentando las mismas dificultades que, por esta razón, presenta el modelo ofertista.

- Presupone que exista una demanda tecnológica por parte del sector productivo, la cual, como se expresara anteriormente, es muy débil o inexistente en los países subdesarrollados. Ello requiere de políticas científicas y, muy en particular, de políticas tecnológicas, que la propicien y estimulen.
- En ocasiones se presenta como un modelo excluyente del ofertista, lo cual tiende a invertir los términos del problema sin solucionarlo, pues asigna un papel pasivo al sector de I+D, reduciendo sus necesarias iniciativas de creación, en especial para las innovaciones **empujadas por la ciencia**.

Durante los 70 se llegó al convencimiento de que ambos modelos eran extremadamente simplificados y que eran ejemplos extremos y atípicos de un proceso más general y complejo de enlace entre la ciencia, la tecnología y el mercado y surgió un tercer modelo —quizás sería más exacto llamarle una tercera familia de modelos— el cual utiliza al mismo tiempo las posibilidades de oferta y demanda de los modelos anteriores, pero rompiendo su linearidad y haciendo más sistémico el proceso de innovación. Su adopción requiere de profundos cambios culturales, organizativos, gerenciales y actitudinales a los distintos niveles de la sociedad. Su necesidad ha conducido en varios países a la creación de sistemas nacionales de ciencia e innovación tecnológica. Uno de varios posibles ejemplos de este modelo se muestra en el anexo 8. (CABERO ALMENARA J. , 1996)

Este modelo era, sin embargo, en esencia un proceso secuencial a pesar de algunas interacciones entre sus diferentes actores. Consecuentemente, surgió un cuarto modelo en los años 80's, el cual es un proceso "paralelo" caracterizado, no sólo por la integración entre los diferentes actores, sino por la integración tanto horizontal como vertical entre varias empresas de características diversas. En la actualidad ya se considera la existencia de un quinto modelo de "integración en sistemas y redes" ("systems integration and networking"), en el que además de hacer más intensos los vínculos e interacciones entre los diferentes actores, de hacer mayor énfasis en la flexibilidad corporativa, en la velocidad del desarrollo y en la calidad, se utilizan medios modernos computarizados: CAD/CAM, simulación por modelos, sistemas de expertos y otros, los que acortan, simplifican o hacen innecesarias algunas etapas costosas como las de escalado.

Como puede apreciarse de los párrafos precedentes, los países capitalistas desarrollados, en los últimos 30 años han avanzado hacia modelos de innovación cada vez más efectivos; sin embargo, los países en desarrollo se han mantenido en su gran mayoría dentro del primer modelo ofertista; solamente algunos empiezan a tomar conciencia de sus limitaciones y comienzan a avanzar a modelos más avanzados. En la Tabla a continuación, se da un resumen de los distintos modelos de innovación identificados hasta el presente. (CABERO, 2000)

Tabla 1: Generaciones de Modelos de Innovación.

Generación	Período	Características
Primera	*Hasta la segunda mitad de los años 60*	Modelo lineal de empuje por la tecnología. Asumía una progresión paso a paso desde el descubrimiento científico, a través de la investigación aplicada hasta el desarrollo tecnológico y las actividades de producción en las empresas, lo que conducía a un flujo de nuevos productos hacia el mercado.
Segunda	*En la segunda parte de los años 60*	Más énfasis en el papel del mercado en la innovación. Modelo lineal halado por el mercado, en que las innovaciones se consideraban surgían como resultado de necesidades percibidas y, a veces claramente articuladas de los clientes.
Tercera	*Durante los años 70*	Valora los modelos anteriores como ejemplos sobresimplificados, extremos y atípicos de un proceso más general de interacción entre la ciencia, la tecnología y el mercado. Modelos de acoplamiento, que considera a la innovación como un proceso secuencial desde el punto de vista lógico, aunque no necesariamente contínuo, que puede dividirse en una serie de etapas funcionalmente distintas pero interactuantes e interdependientes; una red compleja de trayectorias de comunicación, intra y extraorganizacionales, que vinculan las funciones "domésticas" de la empresa y la conectan a la comunidad científica y tecnológica y al mercado.
Cuarta	*Durante los años 80*	Producto de la observación sistemática de los procesos en las compañías japonesas. Modelo integrativo, paralelo y no secuencial, en que no hay sólo integración entre funciones, sino también una integración incrementada, horizontal y vertical, con otras compañías. Esto comprende relaciones estrechas con los suministradores y los clientes y la creación de alianzas estratégicas con otras compañías, incluyendo la asociación para la investigación precompetitiva.
Quinta	*Surgida en los años 90.*	Modelo de integración y retificación de sistemas. Desarrollo algo idealizado del modelo integrado. Incluye desarrollo paralelo totalmente integrado; fuertes vínculos con clientes líderes; integración estratégica con los suministradores primarios, incluyendo el co-desarrollo; alianzas estratégicas en los casos apropiados; énfasis en la flexibilidad corporativa y en la velocidad de desarrollo; focalización en la calidad y otros aspectos no vinculados al precio.

Fuente: Rothwell (1992)

CAPÍTULO II. CLASIFICACIÓN DE LA INNOVACIÓN

2.1. Atendiendo a su originalidad y alcance

Las innovaciones radicales se refieren a aplicaciones fundamentales nuevas en tecnología, o a una combinación de tecnologías conocidas que dan lugar a productos o procesos totalmente nuevos. Las innovaciones radicales suponen una "ruptura súbita" respecto a las anteriores. (Ejemplos históricos lo constituyen el surgimiento en su momento de la máquina de vapor, el transistor o el microprocesador).

Las innovaciones incrementales se refieren a mejoras o pequeños cambios que se realizan a los productos o procesos ya conocidos. Están dirigidas fundamentalmente a incrementar la funcionabilidad y prestaciones de la empresa. Las mismas no modifican sustancialmente la capacidad competitiva de la empresa a largo plazo, no obstante, cuando se sucede continuamente de forma acumulativa, pueden constituir una base permanente de su desarrollo. La acertada combinación de las innovaciones radicales e incrementales garantiza el éxito a corto, mediano y largo plazo de la empresa.

Por su destino puede ser de producto o de proceso:

La innovación de producto está relacionada con la capacidad de mejora del propio producto o el desarrollo de nuevos productos, mediante la aplicación de nuevos desarrollos tecnológicos o la adaptación tecnológica de los procesos existentes.

La innovación de proceso consiste en la aplicación de nuevos procesos productivos de bienes o servicios, o la modificación de los existentes, mediante la incorporación de nuevas tecnologías. El objetivo fundamental de esta es la reducción de los costos.

Por su naturaleza y para una mejor comprensión de su esfera de actuación, la innovación suele dividirse en tecnología.

La innovación tecnológica tradicionalmente se ha vendido asociando a cambios en los aspectos más directamente vinculados a los medios de producción. No obstante, queremos recalcar que la tecnología es mucho más que máquinas o dispositivos técnicos. Es un conocimiento que se tiene no solo cuando uno "sabe", sino cuando "sabes cómo hacer".

La innovación comercial aparece como resultado del cambio de cualquiera de las diversas variables del "marketing". El éxito comercial de un nuevo producto (bien o servicio) esencialmente depende de la superioridad del mismo sobre los restantes y del conocimiento del mercado y la eficacia del "marketing" desarrollado al efecto.

La innovación organizacional ocurre en la dirección y organización bajo la cual se

desarrolla la actividad de la empresa. Es un tipo de innovación que, entre otras cosas, posibilita un mayor acceso al conocimiento y un mejor aprovechamiento de los recursos materiales, humanos y financieros. Una adecuada estructura y clima organizacionales, facilitan el desarrollo de la innovación tecnológica y comercial.

2.2. La innovación tecnológica como sistema

Como podrá apreciarse anteriormente, las tendencias modernas en la innovación tecnológica y sus modelos indican que éstas deben ser tratadas como sistemas con todas sus interacciones y retroalimentaciones. La no compresión de este concepto puede conducir a errores en la planificación y dirección de los procesos innovativos —como la utilización de modelos lineales— así como en la formulación y ejecución de políticas científicas y tecnológicas. (DE LA GUARDIA, 1996)

En el anexo 9 se presenta un esquema de un proceso innovativo sistémico, simplificado a los fines de una mejor comprensión de los principales componentes e interacciones de este proceso. En dicha figura se ha tratado de mantener una consecuencia con los esquemas mostrados anteriormente, complementándolos con los distintos tipos de tecnologías que pueden llegar a generarse, así como las funciones de producción y distribución, hasta llegar al usuario final a través del proceso de comercialización; se incluyen además los servicios técnicos de posventa, así como el monitoreo y acciones recíprocas con empresas competidoras. (CABERO, Medios audiovisuales y nuevas tecnologías para la formación del siglo XXI. , , 2000)

Se presentan las posibles tecnologías que pudieran generarse a través de las acciones anteriormente explicadas de la acción concertada de la I+D y la ingeniería, después de examinar y utilizar el fondo universal de conocimientos. Debe subrayarse que no necesariamente todas estas tecnologías tienen que ser nuevas; aunque no lo sean, hay que definir, con el paquete tecnológico que se entrega, que tecnología conocida de distribución, por ejemplo, debe ser utilizada. Por tanto, en el diagrama se muestran como salidas las tecnologías de producto, de proceso, de distribución, de gerencia, de consumo e, inclusive, las posibles tecnologías sociales, las que deben ser incluidas y explicitadas en el paquete tecnológico a entregar a las esferas de producción y distribución. (DIAZ NOZI, 2000)

Se muestran varias formas de llegar a un usuario final o, más bien, a distintos usuarios finales: una, a través de la venta del producto resultante del paquete tecnológico en cuestión; la segunda, a través de la venta del paquete tecnológico o de parte del mismo, en la forma de licencias de patentes y de know-how; la tercera, mediante la venta o entrega al usuario de la tecnología de consumo o de aplicación de la tecnología del producto; y la cuarta, mediante la prestación de servicios técnicos de posventa tales como los de asesoría, de mantenimiento, de reparación, de suministro de piezas de recambio y de materiales; nuevas aplicaciones del producto y otros. (CEBRIÁN DE LA SERNA, 1995)

Se ha querido destacar también, el necesario y sistemático monitoreo de empresas competidoras para tratar de mantener una posición favorable en el mercado mediante dinámicos procesos innovativos.

2.3. Factores que inciden en el proceso innovativo

Un factor importante en el proceso de innovación es la identificación de la demanda potencial que no se satisface con la tecnología actualmente en uso; esta demanda puede ser explícita o no. Otro factor importante es la correcta determinación de la factibilidad técnico-económica. Esta podría expresarse como el reconocimiento, con la información necesaria disponible y con los análisis prospectivos sobre el desarrollo tecnológico, de la posibilidad desde el punto de vista técnico y de la conveniencia desde el punto de vista económico, de la generación y ulterior innovación de una nueva tecnología. Los análisis de factibilidad se realizan en distintos momentos del proceso innovativo, cada vez con información más precisa, para la toma oportuna de decisiones. (DE PABLOS PONS J. , 1994)

En una primera etapa del proceso innovativo, éste marcha adelante después que la demanda identificada y la factibilidad técnico-económica se integran en una nueva idea tecnológica. Estas fases de identificación e integración son críticas y rebasan los criterios exclusivos de los investigadores ya que la nueva idea tiene que ser confrontada con las esferas de producción y comercialización para confirmar su interés por ella. (FERNÁNDEZ ENGUITA, 2001)

Las soluciones provenientes de las actividades de I+D e ingenierización tendrán poca aplicabilidad si las etapas previas de identificación e integración no han sido realizadas adecuadamente. No es posible llevar adelante una de estas soluciones si no existe una perspectiva clara de su posible éxito comercial —aunque siempre una innovación implica un determinado riesgo económico—, si no se cuenta con recursos inversionistas, o sea, con capital de riesgo y con adecuados recursos humanos y capacidades organizativa y gerencial en las esferas de producción, distribución y comercialización. (FERNÁNDEZ MUÑOZ R. , “Internet: Explotación didáctica en la formación inicial del profesorado”, 1998)

En la identificación de necesidades y demandas sociales no puede asumirse de que siempre existe un mercado listo para recibir nuevos productos. En muchos casos, el productor o el usuario potencial —esto se hace particularmente evidente en países subdesarrollados— no tiene claramente definidos sus problemas por resolver, tanto presentes como futuros y, en oportunidades, ni ha ganado conciencia de la presencia de éstos. Por lo tanto, la identificación de estas necesidades y demandas debe ser realizada por el equipo innovador, utilizando, entre otras, técnicas de prospectiva, así como su propia experiencia e intuición; pero, en la medida de lo posible, debe tratar de realizar esta identificación conjuntamente con el productor o el usuario

o, al menos, contrastando y confirmando sus ideas con ellos. (FERNÁNDEZ MUÑOZ R. , "I "La formación inicial del profesorado ante las nuevas tecnologías", 2000) (FERRÁNDEZ ARENAZ, "El formador en el espacio formativo de las redes". Ponencia presentada al II Congreso de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (EDUTEC,95). Palma de Mallorca., 1995)

La innovación, como se ha expresado con anterioridad, es un proceso sistémico. Por ello es imprescindible que, desde el inicio de su proceso y a lo largo del mismo, se establezca una efectiva comunicación y compromiso entre las esferas de I+D, de ingeniería y diseño, de normalización, de producción, de suministro, de distribución y comercialización, así como, de manera directa o indirecta, con el usuario o el consumidor final. La comunicación tardía o deficiente entre algunos de estos factores puede retardar o poner en peligro todo el proceso innovativo. (ESCUDERO MUÑOZ, 1995)

Las soluciones tecnológicas que emerjan de las tareas de I+D e ingenierización deben constituir un paquete tecnológico contentivo de las diferentes tecnologías que lo integran: de producto, de proceso, de distribución, etc. Una falta de correspondencia o una insuficiencia dentro de este paquete influirá negativamente en el proceso innovativo. Por ejemplo, un nuevo fármaco necesita, para su validación e introducción en el mercado, de una correcta correspondencia entre las tecnologías de producto, de proceso, de distribución y de consumo.

Aún en los casos en que no es necesario desarrollar una nueva tecnología de consumo propiamente dicha, las tecnologías de producto y distribución que se desarrollen tendrán que ser congruentes con las tecnologías de consumo prevalecientes, las que pueden variar entre los diferentes grupos sociales, regiones y países de acuerdo con sus culturas, costumbres, tradiciones y hábitos de consumo.

Debe subrayarse que la innovación tecnológica y su difusión son problemas esencialmente económicos. Si bien un invento responde a una racionalidad técnica, o sea, si funciona o no, independientemente de su importancia económica, la racionalidad predominante en la innovación es comercial, con el fin de alcanzar beneficios económicos, salvo en los casos, como se explicará anteriormente, de un uso práctico social, como en la medicina. Sin dudas, en la innovación también está presente una racionalidad técnica: el producto debe funcionar según lo previsto y deben existir posibilidades técnicas para fabricarlo, distribuirlo y consumirlo; pero es su expresión en un producto o en un proceso eminentemente competitivo lo que la distingue como tal. Por ese motivo, los recursos dedicados a los procesos de innovación deben responder a criterios rigurosos de evaluación económica, dentro de las estrategias productiva y comercial de la empresa. Por tanto, para que sea exitosa una innovación se requiere de la presencia de varios elementos importantes, entre ellos: (ESTEVE, 2003) (CEBRIÁN M. (., 2000)

- Una necesidad social vinculada a una demanda presente o potencial, en ocasiones no explícita;
- Estrategias empresariales con espíritu competitivo y riesgos debidamente calculados y asumidos;
- Adecuados potenciales científico-técnico, productivo, de distribución y comerciales;
- Suficientes recursos financieros para asegurar el proceso innovativo en su totalidad;
- Comunicación, colaboración e interacción efectivas entre todos los factores que intervienen en el proceso innovativo;
- Eficientes e interactivos trabajos de I+D e ingenierización;
- Salida a tiempo al mercado;
- Acertadas políticas comerciales
- Mantener y mejorar continuamente la calidad del producto y su competitividad en el mercado;
- Perfeccionar continuamente las tecnologías de producción y de distribución con vistas a reducir sus costos y elevar su eficiencia y productividad;
- Mantener en continua renovación los procesos de innovación tecnológica, de manera de tener listas nuevas tecnologías mucho antes de que las actuales entren en la fase de maduración y declinación;
- Poseer una elevada calidad gerencial;
- Utilizar adecuadas técnicas de planificación a distintos plazos, así como del control de su ejecución;
- Ofrecer eficientes servicios de posventa y de capacitación a usuarios;
- Mantener redes efectivas de distribución y ventas.
- A continuación, se ofrecen algunas características que deben poseer las nuevas tecnologías al evaluar sus probabilidades de éxito en los procesos de innovación:
- Ventajas relativas sobre las tecnologías actuales en cuanto a calidad y costo entre otras;
- Oportunidad, o sea, llegada al mercado en el mejor momento para su más exitosa comercialización;
- Compatibilidad con los criterios, valores, experiencias y expectativas del productor y del usuario;

- Baja complejidad relativa en cuanto a su menor grado de dificultad, con relación a otras tecnologías similares;
- Adaptabilidad, entendida como la relativa facilidad para realizar en ella los ajustes o cambios frecuentemente requeridos;
- Comprobabilidad o posibilidad de que una nueva tecnología pueda ser probada por el productor o el usuario sobre una base limitada sin tener que comprometer anticipadamente producciones en gran escala;
- Observabilidad o grado en que los resultados potenciales alcanzables por una nueva tecnología puedan ser comunicados y evaluados objetivamente por productores o usuarios;
- Posibilidades de desarrollo tecnológico ulterior para resolver problemas prácticos que se presenten y continuar mejorando la tecnología;
- Posibilidades de ampliación a otras aplicaciones o sectores de mercado;
- Evaluaciones de impacto ambiental y social positivas.

2.4. El rol de la gestión tecnológica

La conformación actual de lo que entendemos por gestión tecnológica es el resultado de un conjunto de factores que han venido actuando con particular intensidad sobre la actividad de producción de bienes y servicios a lo largo del tiempo y que se han intensificado en los últimos 10 o 15 años. Junto a factores de carácter económico y político global, se encuentra en esto el desarrollo cada vez más acelerado de la tecnología de base científica y su rol creciente en la determinación de la competitividad empresarial y de una nación considerada en su conjunto. Así, aunque la tecnología no es, naturalmente, el único factor que determina la competitividad, hoy es prácticamente unánime el criterio de que "entre todas las cosas que pueden cambiar las reglas de la competencia, el cambio tecnológico figura como la más prominente", para utilizar las palabras con frecuencia citadas de Michael Porter, el conocido especialista norteamericano en problemas de gerencia, en 1985. Las ventajas comparativas derivan hoy, cada vez más, del conocimiento científico convertido en tecnologías. (FERNÁNDEZ MUÑOZ, Enero-Diciembre de 1999:)

Al propio tiempo, la transformación fundamental durante la década de los 80 del proceso inversionista mundial, encabezado por las corporaciones transnacionales; los procesos de globalización asociados al mismo; la ola de neoliberalismo; la creciente capitalización de los conocimientos científicos; las tendencias al autofinanciamiento de las entidades de I+D; el abandono del modelo lineal de innovación y la predominancia, como consecuencia de todo lo anterior, de entornos turbulentos para el desempeño empresarial, indujeron una modificación cualitativa

importante en los enfoques de dirección estratégica, en que precisamente la rapidez y carácter aleatorio del cambio en el entorno aparecen como factores determinantes en el tratamiento estratégico de las conductas de las organizaciones y permean hoy —junto a los planteos participativos— todos los enfoques y técnicas de las ciencias de la dirección o gerenciales.

Si definimos la tecnología como el conjunto estructurado de conocimientos científicos, ingenieriles, empíricos y gerenciales necesarios para el diseño, producción y comercialización de bienes y servicios, podemos darnos cuenta de que la gestión o gerencia de la tecnología en cualquier organización es una parte importante de la gerencia total de la entidad. Respecto a la tecnología, una organización necesita: identificar sus necesidades de tecnología, adquirirla, instalarla, explotarla, mantenerla, adaptarla, mejorarla y desarrollarla.

Las cuestiones que la gestión debe atender varían, por tanto, desde cuestiones operacionales hasta cuestiones estratégicas e implican claramente consideraciones que van más allá de la producción sensu stricto o del desarrollo tecnológico o la I+D en la organización e incluyen aspectos de marketing, financieros y de dirección estratégica. Todo análisis de gestión tecnológica debe considerar el contexto más amplio en que se preparan y toman las decisiones técnicas, productivas, económicas y ambientales.

Debe señalarse que cuando se indica la importancia primaria de las consideraciones tecnológicas en la producción de bienes y servicios, estas no sólo resultan decisivas para el desarrollo de productos radicalmente nuevos —hacia los cuales derivan con más frecuencia nuestras representaciones—, sino también para el desarrollo de productos no radicalmente nuevos y para el mantenimiento de las líneas de productos actuales, extendiendo, por ejemplo, su ciclo de vida por innovaciones incrementales, aún en el caso de productos no particularmente innovativos. (FERNÁNDEZ MUÑOZ, “El Universo de las Nuevas Tecnologías: Información y Nuevas Tecnologías en la Enseñanza”, Especial Actas de las Jornadas Presenciales y Virtuales Internet , 2000)

Sin entrar a la discusión —que sin duda tiene una importancia académica que no debe subestimarse— de si la gestión tecnológica es algo nuevo o es algo no tan nuevo, sí puede afirmarse como mínimo que, aunque es posible catalogar como acciones de gestión tecnológica más de una actividad entre las que se realizaban dentro de la anterior concepción del Sistema de Ciencia y Tecnología —por ejemplo, en el Sistema de Introducción de Logros—, hoy asimilamos y comenzamos a poner en práctica una nueva concepción de la gestión tecnológica que quizá puede sintetizarse definiéndola como la gerencia proactiva del proceso de desarrollo tecnológico, o sea, de la innovación tecnológica.

En efecto, según las corrientes que han ido tomando fuerza a nivel mundial y

en América Latina a partir sobre todo de la segunda mitad de los 80, la gestión tecnológica es el uso de técnicas gerenciales con la finalidad de que la variable tecnológica sea utilizada al máximo de su potencialidad como apoyo a los objetivos de una organización productora de bienes y servicios. La utilización del conocimiento gerencial para planear, estructurar, dirigir y evaluar la incorporación de tecnología en la organización, es lo que se ha denominado gestión tecnológica. En el anexo 10 se muestra gráficamente el proceso que produce la concepción actual de la gestión tecnológica. Es importante señalar que la aparición de esta concepción de la gestión tecnológica ha coincidido en el tiempo —y no por azar seguramente— con la emergencia del concepto de sistema nacional de innovación. (FERNÁNDEZ MUÑOZ, Desafíos educativos en la sociedad del conocimiento". , 2007)

La gestión tecnológica ofrece, pues, un conjunto de conceptos, técnicas y metodologías para resolver problemas del desarrollo tecnológico. En su teoría y en su práctica se entrelazan conocimientos provenientes de las ciencias naturales, de las ciencias técnicas y la ingeniería y de las ciencias económicas y sociales. Puede considerarse que, desde el punto de vista disciplinario, gestión tecnológica es un término sombrilla, que alínea en función de los objetivos mencionados, temáticas tales como la dirección estratégica; el marketing; la prospectiva tecnológica; el planeamiento, formulación, evaluación y gerencia de proyectos de I+D e innovación tecnológica; la propiedad intelectual; el aseguramiento de la calidad; el diseño industrial; la logística; el desarrollo de recursos humanos; la factibilidad técnico-económica; los sistemas de innovación tecnológica y la política científica y tecnológica; la negociación de tecnologías y los indicadores de ciencia y tecnología, entre otras. Todo esto, debe subrayarse, poniendo la empresa en el centro de la atención. (GALLEGO, 1996)

Puesto que la conformación de esta actividad compleja no es algo totalmente acabado, en el orden conceptual deben tratarse, aunque sea en forma somera, otros dos aspectos del contenido y alcance de la gestión tecnológica. En primer lugar, algunos analistas de la cuestión hablan de "gestión tecnológica sensu lato" y de "gestión tecnológica sensu stricto". El primer término, como es de esperar, se vincula a la inclusión y articulación del numeroso grupo de disciplinas anteriormente enumeradas y permite hablar del uso del enfoque de gestión tecnológica por actores no sólo del sector productor de bienes y servicios (PBS), del sector I+D o del sector de entidades de interfase, sino también por los actores reguladores en diferentes instancias del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica. El segundo término considera la gestión tecnológica en un plano relativamente más circunscrito y la identifica, en lo esencial, con las acciones de interfase específicas, propiciantes de la conexión entre una organización de PBS y una organización de I+D. (FERNÁNDEZ MUÑOZ, "Nuevas Tecnologías, Educación y Sociedad", 2002)

En la concepción sensu stricto, referida fundamentalmente a las acciones de interfase,

varios analistas distinguen, a su vez, entre la interfase “dura” y la interfase “blanda”. En la primera incluyen sobre todo las tareas de ingeniería de proyectos que sigue, en general, a los trabajos de I+D. En la segunda clasifican las actividades de carácter gerencial y de diseño y creación de sistemas no materiales (informacionales, de calidad y otros). (CEBRIÁN, 1998) (CEBRIÁN DE LA SERNA M. y., 2000)

Momentos claves del proceso de innovación

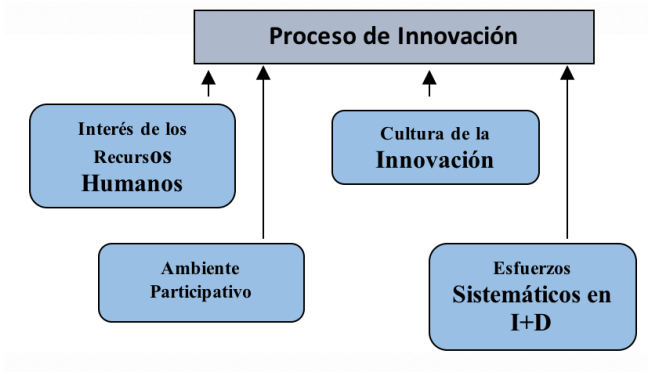


Figura 2: Proceso de Innovación.

Ambiente participativo

- Descentralización.
- Orientación a las necesidades de los clientes.
- Organización de la innovación por proyectos.
- Formación de equipos multidisciplinarios para cada proyecto.
- Organización matricial, con jefes de proyectos.
- Estructuras planas, poco jerarquizadas.
- Comunicaciones internas fluidas, informales.
- Poder basado en el conocimiento, no en la autoridad.
- Búsqueda constante de nuevos mercados y oportunidades.
- Uso de la subcontratación.
- Cultura de la Innovación.
- Que la alta dirección asuma riesgos.
- Que participen todos los miembros de la organización.
- Que se incentive la creatividad.
- Que se comparta la responsabilidad.

Indicadores de la Efectividad Tecnológica

- Gastos en I+D en su conjunto, así como por proyecto y área de negocio de la empresa.
- Rentabilidad del gasto en I+D (% de las utilidades pos concepto de innovación /gastos en I+D).
- % de inversión en I+D.
- % de ventas asociada a la innovación.
- % de trabajadores dedicados a I+D.
- Inversión en capacitación por trabajador.
- Tasa de introducción de nuevos o mejorados productos, procesos o servicios en el mercado por año.
- Tiempo transcurrido de idea a mercado.
- Ventas por trabajador

2.5. Rasgos característicos Empresa Innovadora

Existe una correlación significativa entre esfuerzo tecnológico, ventas, exportaciones, productividad y utilidades.

- Las ideas innovadoras surgen desde dentro de las empresas, orientadas por las señales del mercado, a lo que para nuestra concepción añadiríamos, y necesidades de la sociedad.
- La estrategia empresarial descasa en su fuerza propia, independientemente de los factores del entorno.

- Los factores claves son motivación, clima interno, participación, cultura innovadora y esfuerzo sistemático en I+D.
- Los factores claves son motivación, clima interno, participación, cultura innovadora y esfuerzo sistemático en I+D.

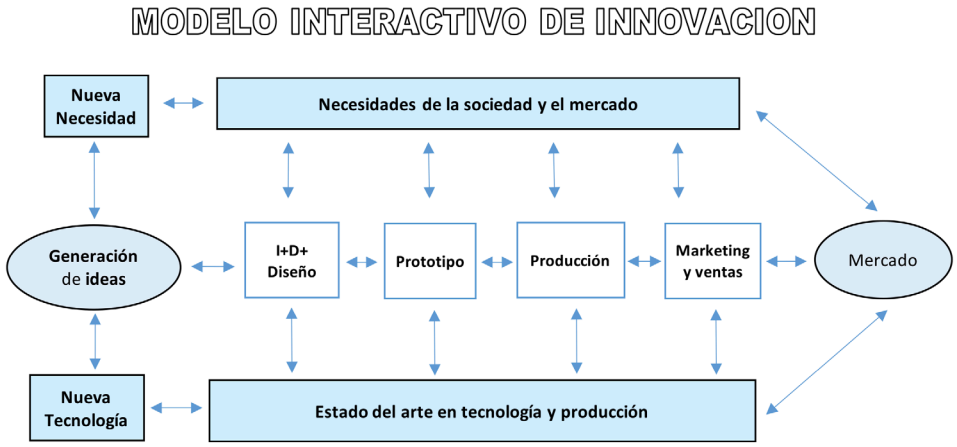
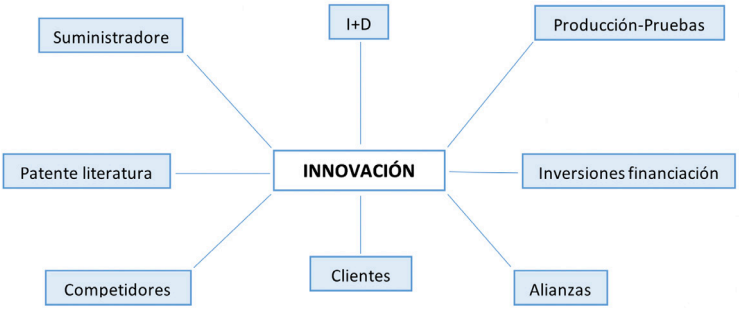


Figura 3: Modelo interactivo de innovación.

La innovación como acumulación de conocimientos.



2.6. Otros elementos de interés en cuanto a innovación tecnológica

Actividades involucradas en la innovación.

- Adquisicion y generacion de conocimientos nuevos para la empresa
  - I + D
  - Adquisición de equipos y maquinarias
  - Adquisición de TG y know how desincorporado.
  - Adquisición de TG incorporada

- **Preparaciones para la producción y distribución**.
    - Instalación de maquinaria nueva.
    - Puesta en marcha de la producción
    - Comercialización.
    - Diseño industrial no clasificado en otra parte.

- **Casos fronterizos**
    - Diseño.
    - Capacitación de recursos humanos.
    - Comercialización
    - Software

Innovación de producto

Es la implantación /comercialización de un producto con características nuevas o mejoradas de desempeño con el fin de brindar objetivamente servicios nuevos o mejorados al consumidor.

Producto nuevo

Un producto tecnológicamente nuevo es un producto cuyas características o usos previos difieren significativamente de los anteriores:

- Tecnologías totalmente nuevas, como microprocesador.
- Combinar tecnologías existentes dándole nuevos usos, como primer grabador portátil.
- Derivar del uso de un nuevo conocimiento.

Producto mejorado

Un producto tecnológicamente mejorado es un producto existente cuyo desempeño ha sido mejorado o perfeccionado en gran medida. Por ejemplo, mejor desempeño y menor costo mediante uso de materiales o componentes de mayor rendimiento, como reemplazo de metales por plástico o mediante cambios parciales en uno de los subsistemas, como introducción de frenos ABC en automóviles.

Se excluyen los cambios que brindan satisfacción basada en el gusto personal o criterio estético. (GENTO, 1996)

Factores de éxito de nuevos productos.

1. Establecer buenos canales de comunicación.
2. Integrar la innovación a nivel corporativo.
3. Implantar organización por proyectos.
4. Orientación al mercado y atención al cliente.
5. Estilo específico de dirección basado en motivación, compromiso y dinamismo.
6. Implantar procesos de mejora continua con énfasis en el control de calidad y eficiencia.

Factores que limitan el desarrollo exitoso de nuevos productos.

1. Escasez de buenas idas en algunas áreas.
2. Mercados fragmentados.
3. El coste de los procesos de desarrollo.
4. Escasez de capitales.
5. Tiempo de desarrollo
6. Ciclos de vida de productos.

Innovación de proceso

Es la implantación/adopción de métodos de producción de suministro nuevos o mejorados. Puede englobar cambios en equipos, recursos humanos en métodos de trabajo, o una combinación de estos.

Proceso nuevo o mejorado

Se entiende por innovación en tecnología de procesos la adopción de métodos de producción nuevos o mejorados en gran medida, incluso métodos de entrega de productos. El objetivo de los métodos es producir o entregar productos nuevos o mejorados utilizando métodos no convencionales o bien aumentar la eficiencia de producción o entrega de productos existentes. (MARQUÉS)

Empresa innovadora

Es la que ha implantado productos, procesos o combinaciones de ambos, tecnológicamente nuevas o significativamente mejoradas, durante un periodo. (MEC, 1988) (MEC, Plan de investigación Educativa y de Formación del Profesorado., 1989)

Dentro de esta categoría hay que separar a las empresas que tienen solo innovación "pasiva", es decir importando tecnología incorporada dentro de nuevas máquinas y equipos.

La capacidad innovadora de una empresa depende de varios factores:

Perfil del empresario y grupo directivo.

Características de la empresa.

Postura estratégica de la empresa

Creatividad, Información, Recursos organizacionales, Ambiente innovador.

Transferencia de tecnología

"No podemos inventarlo todo nosotros en materia de agricultura, en materia de biotecnología o de otras ramas, de la industria mecánica, de la computación, y a veces vienen algunos extranjeros y traen su tecnología y sus nuevos conocimientos...

Muchas veces yo me hago esta pregunta: ¿Pero nosotros no conocíamos eso? ¿Por qué no lo aplicamos antes? Es una pregunta que constantemente uno se hace ante experiencias que llegan en todos los campos..." (MEC, Las tecnologías de la información en la educación., 1991)

Fidel Castro

La transferencia de tecnología constituye la transferencia de los conocimientos qué son necesarios para la fabricación de un producto, la aplicación de un procedimiento o la prestación de un servicio.

(Definición de la Naciones Unidas)

Es el proceso de transmisión, absorción, adaptación, difusión y reproducción de la tecnología hacia una entidad distinta a donde se originó.

Elementos objetos de Transferencia de Tecnología

Ámbito general:

- Patentes de inversión.
- Procedimientos, nombres comerciales, y sus atributos (color, logotipo, sonoridad).
- Material publicitario.
- Diseños industriales.
- Instrucciones, manuales, especificaciones, etc.

- Estudios técnicos de instalación.
- Asistencia técnica.
- Formación de especialistas.
- Estudios de factibilidad.
- Listas de proveedores y clientes.
- Software informativo.

Ámbito técnico:

- Procedimientos de investigación y pruebas.
- Técnicas de producción y ensamblaje.
- Técnicas de gestión de la producción.
- Técnicas de control de la calidad.
- Técnicas de calidad total.
- Técnicas de cálculo de precio.
- Técnicas de compra de materias primas.
- Técnicas de gestión de stocks.
- Técnicas de formación de personal técnico.
- Técnicas de tratamientos de residuales.
- Técnicas de gestión ambiental.

Ámbito comercial:

- Técnicas de estudio de mercado y previsión de ventas.
- Técnicas de lanzamientos de nuevos productos.
- Técnicas de estudio comparativos (benchmarking).
- Técnicas de publicidad, promoción y relaciones públicas.
- Técnicas de remuneración y organización del dispositivo de ventas.
- Técnicas de elección y optimización de los puntos de distribución.
- Técnicas de merchandising (*).
- Técnicas de manejo de activos intangibles.

Ámbito de gestión:

- Técnicas de evaluación de proyectos (de inversión, de innovación).
- Técnicas de captación del personal.
- Técnicas de remuneración y promoción.
- Técnicas de motivación.
- Técnicas de trabajo con grupos multidisciplinarios.
- Técnicas de liderazgo.

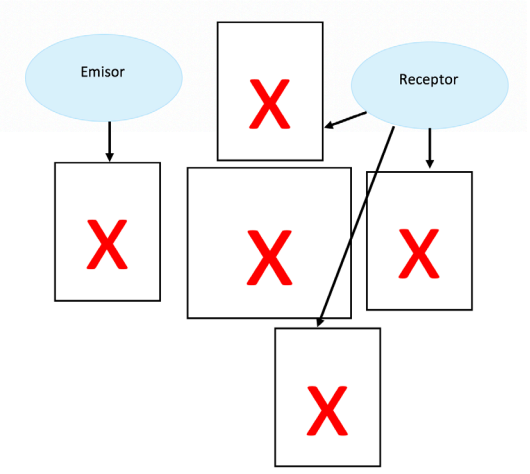


Figura 4: Transferencia de Tecnología.

Fases de transferencia de tecnología

- Identificación
- Adquisición
- Asimilación
- Difusión
- Desarrollo
- Exportación

Ventajas e inconvenientes para el cedente de tecnología

Ventajas

- Obtención de utilidades adicionales.
- Participación de nuevos mercados.

- Obtención de beneficios fiscales en terceros países.
- Disminución de riesgos de expansión empresarial.
- Generación de una cooperación con las empresas receptoras de la tecnología.
- Oportunidad de probar nuevos productos o servicios con menor riesgo.
- Obtención de apoyo en nuevas inversiones en el país receptor.
- Obtención de ventajas de sus suministradores habituales al generarles nuevos negocios, o disponer de nuevas fuentes de suministros.
- Mejoramiento de la posición competitiva en el mercado.

Inconvenientes

- Creación de posibles nuevos competidores.
- Posibles pérdidas del control total de su tecnología y conocimientos básicos.
- Riesgos relacionados con la posible inestabilidad política del país comprador de la tecnología.

Ventajas y riesgos de la empresa que compra tecnología

Ventajas

- Reducción de riesgos y costos en I+D.
- Reducción del tiempo de lanzamiento del nuevo producto o servicio.
- Reducción del riesgo en el lanzamiento de un nuevo producto o servicio.
- Establecimiento de cooperación empresarial con el cedente de la tecnología.

Riesgos

- Incapacidad de adecuar la tecnología adquirida a los recursos disponibles.
- Pérdidas de flexibilidad en la planeación estratégica futura.
- Posibles limitaciones comerciales por usos de patentes y marcas, y de acceso a determinados mercados.

2.7. Importación de tecnología

En ocasiones se diferencia la "importación de tecnología" de la "transferencia de tecnología desde el exterior", precisándose que en esta última acepción se incluye necesariamente una apropiación cabal de los conocimientos tecnológicos. Aquí los trataremos como equivalentes. Hay al menos cuatro aspectos a considerar (FERNÁNDEZ MUÑOZ, "Nuevas tecnologías en la educación social" en De Nuevo la Educación Social, 2003):

- Que no se afecte el medio ambiente, se mejore la eficiencia energética y se aumente el uso de materias primas nacionales.
- Que se conforme un sistema nacional de propiedad intelectual apropiado en las condiciones del entorno internacional moderno, el cual garantice que:
    - No se infrinjan derechos de terceros registrados y vigentes en el país, ya sea en la importación de bienes con tecnología incorporada como en la adquisición de tecnología no incorporada.
    - en el proceso de adquisición de tecnología no incorporada se efectúe el análisis y se incluya el repertorio de cláusulas de propiedad industrial en consonancia con los requerimientos específicos de cada sector.
    - se valore la adquisición de tecnología, vía inversión extranjera o licencia de transferencia, en sus aspectos tecnológicos acorde los objetivos del sector y el estado de la técnica mundial.
- Que la importación de tecnología deprima lo menos posible el desarrollo competitivo de tecnología nacional: lograr que se desagreguen los paquetes tecnológicos y que no se importe una solución tecnológica que puede generarse nacionalmente tiene cuatro tratamientos diferentes:
    - Con la entidad estatal
    - Con la entidad mixta
    - Con la entidad privada o cooperativa nacional
    - Con la entidad privada extranjera
- Que se produzca un aprovechamiento máximo de la tecnología importada.

En relación con la importación de tecnología

- Además de aquellas acciones relacionadas con el desarrollo nacional de tecnologías que se vinculan también a la importación, se tienen las siguientes acciones:
- Se establecerá un mecanismo integral de evaluación de las transferencias de tecnología, que integre las valoraciones respecto a la tecnología en sí, el medio ambiente y la propiedad intelectual.
- Se propiciará la desagregación sistemática de los paquetes tecnológicos a transferir desde el exterior, aplicando un tratamiento diferenciado según los distintos agentes presentes en el ambiente económico nacional.
- Se continuará el proceso de compatibilización de la legislación sobre propiedad intelectual con los condicionamientos del entorno internacional.
- Se continuará desarrollando el cuerpo legal regulatorio de las actividades de incidencia medioambiental en armonía con las tendencias en el entorno internacional.
- Se establecerá la práctica de registrar las licencias para la transferencia de tecnología en sus diferentes modalidades.

2.8. Exportación de tecnología

La exportación de tecnología constituye, aún en forma incipiente, una fuente de ingresos en MLC para el país. El mismo dispone de soluciones tecnológicas potencialmente comercializables en el mercado externo, la gestión de cuyo proceso merece una mayor atención. La exportación racional de tecnología se realiza analizando, entre otros, los siguientes aspectos (FERNÁNDEZ MUÑOZ, "Competencias Profesionales del Docente en la Sociedad del Siglo XXI". , enero-febrero 2003):

- Si existe una demanda, avalada por los correspondientes estudios de mercado.
- Si existe una capacidad inversionista nacional que permita materializar la tecnología en el país.
- Si se proyecta una capacidad inversionista nacional que permitirá materializar la tecnología en el país.
- Si la exportación de la tecnología va en detrimento de nuestra exportación del producto que se obtiene con ella.
- Si existen socios para una alianza inversionista que permita materializar la tecnología en el país.

- Si existen socios para una alianza inversionista que permita materializar la tecnología en el exterior.
- Si el ciclo de vida de la tecnología a exportar es corto.
- Si la tecnología se encuentra en un momento de maduración en su ciclo de vida.
- Si existe una capacidad nacional de innovación contínua de la tecnología que se exporta.
- Si el adquirente posee una capacidad de innovación de la tecnología que se exporta.
- Si el país posee imagen en la línea o sector en que se ubica la tecnología.
- Si se dispone de conocimientos y experiencias en los canales de comercialización requeridos.
- Si existen derechos de propiedad industrial registrados en los países de exportación en caso de que la tecnología no haya sido previamente objeto de una solicitud de registro por parte de una entidad nacional en los países de interés.

La valoración ponderada de las respuestas a análisis de este tipo permite fundamentar las propuestas de exportación, en las que la determinación del "precio" o "costo" de la tecnología constituye siempre algo que es necesario determinar caso por caso y con un enfoque radicalmente distinto al que se aplica en la exportación de productos. (MEDINA RIVILLA, 1989)

En relación con la exportación de tecnología

- Se promoverá racionalmente la exportación de tecnología de generación nacional con vista a contribuir a la obtención de fondos en moneda convertible.
- Se analizará la viabilidad de formas organizativas específicas que fortalezcan el desarrollo de esta actividad exportadora, aplicándose aquellas que resulten aconsejables.

2.9. Monitoreo tecnológico

El monitoreo tecnológico tiene dos objetivos generales interconectados:

- Alcanzar un nivel apropiado de información sobre el mercado de tecnologías, necesario para las negociaciones sobre adquisición de tecnologías.
- Identificar, en la información especializada accesible en el entorno internacional, oportunidades para el desarrollo de tecnologías y el establecimiento de objetivos y prioridades para la I+D nacional.

En particular, en la esfera de la propiedad industrial el monitoreo tecnológico persigue:

- Obtener información en cada mercado de interés de los derechos de propiedad industrial solicitadas o registradas por diferentes instituciones y empresas para la protección legal de sus tecnologías, modelos y dibujos industriales y marcas a fin de, entre otros:
  - Evitar la infracción de derechos de terceros en operaciones de importación y exportación de tecnologías y en la realización de actividades de investigación-desarrollo
  - Conocer la estrategia de protección legal de las instituciones y empresas que operan en sectores tecnológicos idénticos o análogos y su diversificación operativa
  - Conocer las tendencias en las vías y métodos para la solución de problemas tecnológicos
  - Realizar otras prospecciones de mercado.

2.10. Innovación y Perfeccionamiento Empresarial

¿Son la innovación y la gestión de la tecnología elementos secundarios y de poca importancia para la empresa en perfeccionamiento, o por el contrario constituyen elementos claves para garantizar su competitividad y excelencia?

(MILLÁN, 1998)

La conciencia del Universo está cambiando, no es nueva. De hecho, el pensamiento dialéctico se remonta a los albores de la Historia. Recordemos, por ejemplo, a Heráclito de Efeso que por allá por los años 500 antes de nuestra era señalaba, con genial acierto, que nunca nos bañamos dos veces en el mismo río, pues su agua siempre cambia **(FERNÁNDEZ MUÑOZ, "Experiencias de aprendizaje colaborativo en la formación de maestros en Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación en la Escuela de Magisterio de Toledo". (Aplicaciones de las plataformas de teleformación, 2005))**.

Cualquier sistema vive en un entorno cambiante, y tiene que adaptarse al cambio, y esa adaptación, de hecho, significa cambio. (GALLEGO D. y., 1999)

Pero la clave del asunto radica en la velocidad del cambio. En el caso de las Empresas, que son nuestro objeto de reflexión en este trabajo, podemos decir que éstas siempre han vivido en entornos cambiantes, lo que sucede es que, hace unas décadas atrás, esos cambios el entorno eran mucho más lentos que ahora, y en ocasiones el tiempo característico de dichos cambios era mayor que el tiempo de vida de la empresa misma, por tanto, eran imperceptibles para ella. (REPARAZ, 2000)

Las empresas farmacéuticas a finales del siglo XIX y de la primera mitad del siglo XX podían darse el lujo de tener una gran estabilidad en sus productos y tecnologías, pues en ese período no se estaban produciendo grandes cambios en los conocimientos científicos que incidieran en la forma en que ellas desarrollaban y producían sus medicamentos. ¿Puede darse ese mismo lujo ahora en la época de la ingeniería genética, cuando prácticamente se ha logrado el mapa del genoma humano y hay una acelerada convergencia entre la biología y las tecnologías de la información, que está abriendo formas enteramente nuevas de diseñar medicamentos? (RODRÍGUEZ DIÉGUEZ J. , 1994)

¿Acaso pueden las compañías productoras de computadoras personales dormirse en los laureles y no reaccionar ante la avalancha de dispositivos inalámbricos que pueden conectarse a Internet y realizar innumerables funciones sin que uno tenga que llegar a la oficina? (GALLEGO D. y., 1999)

¡Pueden las casas productoras de libros darse el lujo de aferrarse a sus productos y tecnologías tradicionales cuando los libros electrónicos ya invaden Internet! (GALLEGO D. y., 1997)

El problema está en que la velocidad de los cambios que se producen hoy en el entorno de las empresas es “supersónica”, y por tanto es imposible desconocerlos. Esos cambios no son sólo los que tienen que

Ver con las tecnologías directamente vinculadas con la empresa, ya que muchos otros cambios en el entorno pueden influir en una organización. Por ejemplo, el hecho de que en cuestión de meses la velocidad de los microprocesadores que salen al mercado se duplica, no puede ser desconocido por ningún empresario que dependa de su trabajo de las tecnologías de la información (y parece que, a esa dependencia, a la corta o a la larga estaremos todos sometidos), pues sus sistemas se le quedan rápidamente viejos y ello puede influir en la competitividad de sus productos. (P, 1995)

Quizás algún empresario que esté leyendo estas líneas piense que el tema no tiene que ver con él, pues sus productos existen desde tiempos inmemoriales y no dependen prácticamente de los últimos conocimientos científicos y tecnológicos. Se equivoca, porque el producto puede no cambiar, pero si puede hacerlo radicalmente la tecnología de producción, mediante, por ejemplo, la informatización o el uso de las técnicas láser (ROMERO, 2000).

Y ello puede hacer que sus competidores logren el mismo producto con mucho menos costos, o con calidad superior, y el suyo dejar de ser competitivo. (INTERNAUTAE, 1997)

El mensaje es, que en este umbral del siglo XXI ningún empresario debe sentir que puede estar ajeno al cambio tecnológico y científico que se produce en su entorno, de lo contrario le pasará como al camarón del refrán, que, por estar dormido, se lo llevó la corriente. (SALOMON, 1992)

2.11. Entonces hay que innovar

Para poder competir en este entorno cambiante, las empresas tienen entonces que trabajar esencialmente en dos direcciones: adaptar y cambiar los productos que ofrecen, es decir, hacer **innovación en los productos**, y adaptar y cambiar las formas en que los producen y comercializan, o sea, lo que se conoce como **innovación en los procesos**. (SANCHO GIL, 1994)

El proceso de innovación es por tanto un elemento estratégico esencial para la empresa, y su dirección y ejecución pasa en gran medida porque la dirección de la empresa sea capaz de hacer el mejor uso posible de la ciencia y la tecnología, generada tanto externa como internamente. Esta capacidad es la que permite precisamente innovar y lograr que la empresa esté a tono con los cambios del entorno. **(SANCHO GIL J. M., 1994)**

Tratemos ahora de examinar brevemente, algunos de esos elementos esenciales de gestión que permite que la empresa dirija exitosamente la innovación en función de sus objetivos estratégicos y sus planes de negocios, y cómo estos elementos se insertan en el proceso de perfeccionamiento empresarial. **(VILLAR ANGULO, 1997)**

Siempre alertas.

Un elemento de particular importancia es el conocimiento que la empresa tiene del entorno, y junto a ello la capacidad para hacer un uso adecuado de ese conocimiento. **(GUTIÉRREZ MARTÍN, 1997)**

En relación con los aspectos tecnológicos es imprescindible conocer:

¿Quiénes son las empresas con que tengo que competir o potencialmente pueden ser competidores? ¿Con qué tecnologías producen, en qué se diferencian de las que utiliza mi empresa? ¿Están introduciendo cambios en sus productos o tecnologías? ¿Están financiando o ejecutando Proyectos de Investigación-Desarrollo (I + D) para mejorar sus productos o procesos? **(HARASIM, 2000)**

¿Cuáles son las empresas líderes en el país, en la región y en el mundo en esta rama y cuáles son las características de sus tecnologías? ¿Cómo gestionan las tecnologías estas empresas?

¿Cuáles son las principales tendencias de desarrollo en el mundo en relación con los productos y tecnologías claves para su empresa?

El tesoro de la información de patentes

La información de patentes es el conjunto de elementos que se generan alrededor del proceso de protección de las invenciones y designa tanto a las solicitudes de patentes como a las patentes concedidas.

Esta información es muy valiosa, por cuanto incluye aspectos, tales como la descripción de la invención que es uno de los documentos que debe presentarse cuando se solicita un registro de invención.

El inventor, a través de este documento pone a disposición del público la información tecnológica correspondiente a su invención. Debe contener las soluciones propuestas al problema técnico y definir los elementos esenciales de la misma suficientemente claros y concisos, para que una persona versada en la materia pueda ejecutarla.

La descripción indica cuáles son los antecedentes de la invención (lo que se conocía antes de que fuera hecha, es decir, el estado de la técnica), y establece la diferencia entre la Tecnología anterior y lo que la invención aporta como novedad y avance de la tecnología.

El análisis de esta información, realizado profesionalmente con los procedimientos y herramientas adecuadas, constituye una fuente de valor para conocer cuáles son los principales cambios tecnológicos que se avecinan, quiénes son las empresas y países que más están trabajando en determinada rama, quiénes tienen mejor posición de patentes y por tanto pueden convertirse en potenciales competidores, y gran cantidad de otros elementos.

En Ecuador esa información está disponible en el Instituto Ecuatoriano de propiedad intelectual, que cuenta con una valiosísima colección de documentos de patentes de varios 22 países y organizaciones internacionales

La oficina ofrece además un conjunto de servicios de búsqueda y análisis de esta información a solicitud de las empresas. (APARICI, 1996)

No siempre nuestros empresarios dominan estas cosas, pero hoy son esenciales.

Alguien puede objetar, que esas preguntas serían válidas solamente para aquellas empresas cuyo producto está destinado a exportación o a mercados internos competitivos. Sin embargo, si se reflexiona un poco, se comprenderá que aquellas empresas cuyos productos o servicios están destinados al consumo social, también tienen necesidad de saber cómo hacen las cosas las entidades líderes para lograr o producto a menor costo, de mejor calidad y que satisfaga cada vez las necesidades de nuestra población. **(OTROS H. R., 1998)**

El Comandante en Jefe, desde el Triunfo de la Revolución viene alertando de la necesidad de estar siempre al tanto de lo que está pasando en el mundo, para poder decidir que conocimientos y tecnologías a adquirir en función de nuestros objetivos. **(MARÍ SAEZ, 2000) (MAJÓ J. Y., 2002)**

En el discurso por el Día de la Ciencia de 1997 nos alertaba una vez más:

"Yo pienso que nosotros no debemos dedicarnos solo a investigar. Creo que un importante trabajo en el área científica de nuestros investigadores, de nuestros profesionales es recoger información, recoger experiencia de lo que se hace en el mundo, y me parece que en eso hemos estado atrasados.

Conocer los aspectos anteriormente señalados, y muchos otros que dependen ya de las particularidades de las empresas, requiere que se cuente con algo que en el mundo se le suele llamar sistema de vigilancia tecnológica. (Ver recuadro 1). Ese sistema puede ser muy sencillo, o más complejo, lo cual dependerá por supuesto, de las dimensiones de la empresa, de su diversidad de sus productos y tecnologías, del grado de dependencia que tienen sus productos y servicios de las tecnologías avanzadas, etc., puede basarse en una estructura totalmente interna de la empresa o puede organizarse en lo fundamental en la contratación de estos servicios a organizaciones externas como consultorías, entidades de gestión tecnológica, etc. Lo importante es que la empresa tenga la posibilidad de estar constantemente informadas de los adelantos científicos y tecnológicos que están ocurriendo en su entorno y que son claves para ella, y la capacidad de procesar esa información para actualizar su estrategia y cambiar cuando sea necesario.

Las fuentes de información para la vigilancia tecnológica son muy variadas, como se explica en el recuadro. Sin embargo, no quisiera dejar de llamar la atención sobre una de vital importancia hoy en día, que es el uso de la información de patentes. Muchos empresarios no le dan importancia a este aspecto, sin embargo es clave en la vigilancia tecnológica. La cuestión radica en que por lo general las empresas en el mundo no publican una parte importante de sus resultados de I+D en las revistas científicas tradicionales, precisamente para evitar que sus competidores conozcan

esos resultados y hagan usos de ellos. Sin embargo, al proteger sus productos y tecnologías mediante patentes están obligados a dar información sobre los mismos. En el siguiente recuadro se amplía este tema y se explican las posibilidades que tienen los empresarios para acceder a esta información.

La información actualizada que resulta de la vigilancia tecnológica es imprescindible para que cada empresa valore sus capacidades y las compare con lo que está pasando en el entorno.

Esto debe ser un proceso continuo, pero es particularmente relevante en el momento en que la empresa en proceso en perfeccionamiento hace su diagnóstico, en el cual debería plantearse, a partir de la información acopiada, aspectos tales como:

¿En qué situación se encuentran nuestros productos y procesos en relación con el nivel tecnológico internacional y especialmente respecto a nuestros competidores actuales o potenciales?

¿Existen en el mundo otras tecnologías que consumen menos recursos (energéticos, materiales, etc.) y garantizan productos de igual o mayor calidad?

¿Garantizan nuestras tecnologías los parámetros ambientales establecidos? ¿Existen tecnologías más limpias para obtener estos productos?

¿Están evolucionando las tecnologías en que se sustentan nuestras producciones? ¿En qué direcciones? ¿Cómo podemos participar en esa evolución y mantener o ampliar nuestros mercados y nuestra rentabilidad?.

¿Qué estrategia tecnológica están adoptando nuestros competidores? ¿Qué tecnologías están desarrollando?.

Las respuestas a estas preguntas son esenciales, para poder identificar exactamente el posicionamiento de la empresa y poder entonces proyectarse hacia el futuro y definir su estrategia de cambio.

Obsérvese que una de las preguntas está relacionada con la dimensión ambiental, y realmente este es un aspecto cada vez más importante. Por un lado, las normas ambientales se han ido tornando cada vez más estrictas, en correspondencia con la comprensión de que el desarrollo económico tiene que producirse en armonía con el medio ambiente, lo que obliga a las empresas a introducir modificaciones tecnológicas, e incluso a modificar totalmente sus tecnologías para poder cumplir con esos requerimientos ambientales. Por otro lado, se observa la tendencia de que en la medida que un producto se logra mediante procedimientos que afectan lo menos posible al medio ambiente, aumentan sus posibilidades de competir en los

mercados más exigentes. De ahí que, en el mundo, proliferen hoy las innovaciones dirigidas a lograr los productos con tecnologías más "limpias". (AREA, 1991)

¿Cómo cambiar?

De hecho, el éxito o fracaso de las empresas depende hoy muy mucho de su capacidad de gestionar el proceso de cambio tecnológico.

En esto no hay recetas, pero sí algunos elementos que hay necesariamente que tener en cuenta.

A la hora de definir qué tipo de innovaciones se van a emprender, bien sea de productos o de procesos hay que considerar que las fuentes del proceso innovativo pueden ser muy variadas. (BALLESTA, 1998)

Una fuente por excelencia es el conocimiento nuevo, el descubrimiento científico o tecnológico. Un nuevo conocimiento, del cual es poseedor único una empresa puede dar lugar a una innovación revolucionaria y le puede proporcionar una importante ventaja competitiva. En nuestro medio, los resultados científicos que condujeron a la creación de la vacuna contra la meningitis Meningococica tipo B, o el PPG, pueden servir de ejemplo de ese tipo de innovación radical

Para tener acceso a este tipo de innovaciones hay que dedicar importantes recursos a la I+D, en especial a investigación de carácter estratégico, más riesgosa, que sea generadora de nuevos conocimientos y por consiguiente de propiedad intelectual. (BARTOLOMÉ D. y., 1991)

En el otro extremo está la innovación que conduce a un producto que puede ser nuevo para la empresa, pero no para el entorno, es decir la empresa decide emprender la producción de cosas que ya otros producen Ello por supuesto, tiene que responder a un análisis de que está en capacidad de competir con esos otros. Esta variante de innovación supone generalmente una transferencia de tecnología. (BAUTISTA, 1991)

Una parte importante del proceso innovativo es la llamado innovación incremental, que consiste en introducir sistemáticamente mejoras en los productos o procesos claves de la empresa. Ese tipo de innovación no requiere de grandes gastos de I+D o de transferencias de tecnologías, sino más bien pequeños proyectos de desarrollo tecnológico o de mejoramiento del diseño etc., son de relativamente poco costo, y sin embargo son esenciales para mantener a la empresa en continuo cambio y preparada siempre para saltos mayores. (BAZALGUETE, 1991)

No se puede dejar de señalar la importancia que tiene el conocimiento acumulado en la empresa a través de los años para el proceso de innovación tanto incremental

como radical. Ese conocimiento va desde el más sistematizado en manuales, normas, cursos, hasta aquel más tradicional, que se transmite de generación en generación. En nuestros centrales azucareros hay muchos ejemplos de ese llamado conocimiento tácito, cuya importancia se reconoce cada vez más. La evaluación objetiva del grado de conocimiento acumulado en la empresa es esencial para la estrategia innovativa que se adopte. (MARQUÉS P. , Artículos sobre Informática y multimedia:) (MARQUÉS P. , s.f.)

En función de todas las alternativas, la empresa tiene que decidir su estrategia de innovación, que tiene que estar indisolublemente ligada a la estrategia general de desarrollo y a los planes de negocio de la empresa. Ello implica decidir qué proyectos de I+D o propiamente de innovación va a contratar a los centros de investigación o a las universidades, o va a ejecutar con sus propias fuerzas (no son pocas las empresas de nuestro país que cuentan con colectivos de profesionales de llevar a cabo por si. solos proyectos de I+D), o va a realizar de forma compartida, modalidad que va alcanzando cada vez más difusión. (BLÁZQUEZ ENTONADO, 1995)

Tendrá que decidir qué aspectos que ya se aplican en otras empresas del país va a generalizar en la suya o que tecnologías será necesario inevitablemente adquirir en el extranjero. La transferencia de tecnología desde el exterior, modalidad que ha ido cobrando importancia creciente en los últimos años, asociada al proceso de inversión extranjera, es un proceso complejo que puede asumir múltiples modalidades y que exige una adecuada preparación de la empresa y en la mayoría de los casos requiere de la contratación de consultorías especializadas que sean capaces de manejar adecuadamente los aspectos legales, tecnológicos, financieros, de propiedad industrial y muchos otros. El que quiera llevarse una idea de la complejidad de estos procesos le exhorto a echar una ojeada a un excelente y voluminoso manual que sobre el tema editó la ONUDI en 1996. Lamentablemente hay quienes han pensado que adquirir una tecnología es como "coser y cantar" y por subestimar este proceso les ha salido mal y no han tenido más remedio que comerse el "gato" que le han transferido, en lugar de la "liebre" que pagaron. (CABERO J. , 1990) (MARQUÉS P. , Artículos sobre diseño y desarrollo: , s.f.)

En cualquiera de las modalidades, la evaluación de las alternativas para tomar decisiones requiere un profundo análisis e factibilidad técnico-económica, y que se evalúen los riesgos que se corren en cada una.

(CABERO J. , Tecnología Educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza., 2001)

Está claro que estos son momentos para la empresa, que requieren de profesionalidad, de capacidad de decisión y de gestión. Ninguna de estas decisiones es trivial, y por tanto exigen conocimientos y habilidades una parte más o menos grande de estos

análisis se puede hacer con ayuda de consultorías externas, pero, en cualquier caso, la empresa tiene que disponer de capacidades mínimas de gestión tecnológica que les permitan evaluar bien lo que quieren, e incluso estar en capacidad de analizar lo que las consultorías le proponen. (CEBRIÁN DE LA SERNA, "El papel de los medios tecnológicos en la didáctica", 1991)

La gestión de la innovación es parte consustancial de la gestión de dirección de la empresa, como mismo lo es la gestión de dirección de la empresa, como mismo lo es la gestión económico financiera o de recursos humanos, de ahí que la alta dirección de la empresa tenga que poseer los conocimientos y habilidades esenciales para poder dirigirla. (FERNÁNDEZ, 1988)

De lo que hemos dicho hasta aquí se desprende que la empresa en perfeccionamiento a la hora de elaborar su expediente – que de hecho contiene en esencia los elementos estratégicos mediante los cuales pasará del estado reflejado en el diagnóstico al estado perfeccionado, debería reflejar adecuada y coherentemente las decisiones estratégicas que en relación a la innovación tecnológica la empresa va a acometer como parte de su perfeccionamiento. (ÁLVAREZ GARCÍA, Madrid)

Una vez perfeccionada la estrategia de innovación tiene que revisarse cada vez que se revise el plan de negocios y la estrategia general de la empresa.

Implementando

La estrategia definida, tiene después que concretarse en proyectos de innovación. La experiencia internacional, y también la de nuestro país, es que la forma idónea para gerenciar los procesos de innovación es el proyecto. En él se definen los objetivos, los recursos necesarios, los plazos y etapas, los resultados que se pretenden alcanzar y se plasman los elementos de los análisis de factibilidad técnico-económica para su aprobación. Cada actividad innovativa es diferente, por lo que el formulario del proyecto tiene que ser flexible. La Resolución 50/99 de la Ministra del CITMA, recoge los elementos esenciales que debe contener el documento del proyecto a manera de guía para su elaboración. (Ver siguiente recuadro). (BORRÁS I. , 1997)

Elementos principales del proyecto de innovación.

(Según la resolución 50/99 del ministerio de ciencia, tecnología y medio ambiente)

1. TITULO DEL PROYECTO: (Denominación del Proyecto de forma que este pueda identificarse).
2. ENTIDAD EJECUTORA: (Entidad jurídicamente responsable de la ejecución del mismo)
3. JEFE DE PROYECTO:
4. CLASIFICACION.: (PRODUCTO, PROCESO, SERVICIOS, OTROS)
5. FUNDAMENTACION.: (Objetivos del Proyecto, especificando la necesidad, conveniencia técnica, económica, social y ambiental, así como los resultados esperados y los beneficios que de ellos se derivan).
6. CRONOGRAMA DE LAS TAREAS. (Por etapas) Y RESULTADOS A ALCANZAR. (en cada una): (Descripción de las tareas, fecha de inicio, fecha de terminación y ejecutante).
7. ASOCIACIONES CON OTRAS EMPRESAS O INSTITUCIONES: (Indicar las alianzas, de ser necesarias, para el adecuado desarrollo del proyecto, precisando su papel.
8. PRESUPUESTO NECESARIO.
9. ANALISIS DE FACTIBILIDAD TECNICO- ECONOMICA: (Incluir los aspectos técnicos, económicos y de mercado, la capacidad de asimilación y desarrollo, los recursos humanos y materiales necesarios y el análisis de la propiedad intelectual que demuestren la factibilidad técnico-económica del proyecto.
10. CLIENTES.

Una vez aprobado el proyecto, definido el colectivo que lo ejecutará y su jefe, la dirección de la empresa debe garantizar que el mismo disponga de los recursos necesarios para llevarlo a cabo y de la autoridad e independencia necesarias para gestionarlos. El Jefe del Proyecto a su vez es responsable de que el proyecto se ejecute de acuerdo a lo aprobado. (FERNÁNDEZ MUÑOZ R. , 1997)

En este punto quiero hacer mención a una deformación muy criolla que a veces observamos, por suerte en una minoría de empresas, y es algo que pudiéramos llamar la " proyectización" de la innovación En la medida en que se ha empezado a hacer énfasis en la importancia de la innovación y se ha insistido en el proyecto como forma idónea de dirigir los procesos innovativos, algunos han pensado que el problema es simplemente tener proyectos de innovación, sin que ello responda a una estrategia definida y sin que los mismos conduzcan al cambio que se necesita para que la empresa consolide su eficiencia y competitividad. (VIDORRETA C. y., 1986) (BUCKINGHAMM, 2002)

Así nos hemos encontrado empresas que se consideran a sí mismas "innovadoras "porque están ejecutando o financiando 4 o 5 proyectos de innovación. Sin embargo, cuando se profundiza en el contenido de los mismos, se trata de aspectos secundarios, que no tienen ninguna importancia para el plan de negocios de la empresa, el cual no tiene por otro lado, ningún respaldo de cambio tecnológico. (KRASNY BROWN, 1991) (CAMPOS, 1995)

Lo que hay que enfatizar entonces es que tener proyectos de innovación no es un fin en sí mismo. Los proyectos de innovación son las herramientas, los vehículos para materializar la estrategia innovativa de la empresa. (FERRÁNDEZ ARENAZ, 1994)

El factor humano

Aunque se dice muy a menudo que los recursos humanos son más importantes en cualquier organización y que en los procesos de cambios es imprescindible tener muy en cuenta el factor humano, conozco no pocos ejemplos de casos donde eso no pasa de la declaración. Muchas veces esa es la causa de que muchas buenas ideas se malogren. (MARQUÉS P.)(MARQUÉS P. , Artículos sobre diseño, desarrollo y evaluación de materiales didácticos)

Hablando de perfeccionamiento y de innovación es imposible no hablar del factor humano, porque los cambios que estos procesos llevan implícitos se conciben por hombres y mujeres y después influyen en las vidas de colectivos humanos. (MARTINEZ ABADIA, 1992)

Este es un tema muy amplio que es imposible abordar aquí en toda su amplitud. En nuestro criterio está muy bien enfocado en el excelente libro de Armando Pérez Betancourt y Carlos Días Llorca, "Lo que todo empresario cubano debe conocer "(5) cuya lectura recomiendo a todos los que aún no lo hayan hecho.

Sólo quisiera agregar, que en el final de la cadena innovativa hay hombres y mujeres que tiene que fabricar el nuevo producto o utilizar la nueva tecnología. ¿Estarán preparados para hacerlo? ¿Puedo preparar los que están o se requieren otros? ¿Dónde están esos otros? ¿Qué hacer con los que ya no tengan cabida en esa nueva etapa? Desconocer estos aspectos puede llevar a un total desastre, aun cuando haya habido una excelente vigilancia tecnológica, una correcta estrategia de innovación, se hayan aprobado los mejores proyectos y los mismos se hayan gestionado impecablemente. (MASTERMAN, 1993)

Claro que son claves

Supongo que después de haber llegado a este punto hayan sido capaces de adivinar mi criterio con respecto a la pregunta formulada al inicio del artículo. (VIDORRETA, 1982)

Son la innovación, la gestión del conocimiento y la gestión de la tecnología elementos secundarios y de poca importancia para la empresa en perfeccionamiento, o por el contrario constituyen elementos claves para garantizar su competitividad y excelencia? (SEVILLANO GARCÍA M. , 1990)

Por supuesto que son elementos claves. La empresa perfeccionada tiene que ser una empresa innovadora, con capacidad de vigilar constantemente el entorno y de introducir en los momentos más adecuados y oportunos los cambios tecnológicos que le permitan ser cada vez más eficiente y competitiva. (RODA, 1989)

Las empresas que no logren eso, tendrán dificultades dentro de unos años... ¿Qué harán entonces? ¡ Podrán perfeccionarse otra vez?...

CAPÍTULO III. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

3.1. Estrategia de desarrollo, innovación tecnológica

Como se señaló, la producción de bienes y servicios en Ecuador presenta numerosas necesidades de capital, tecnología y mercados. Esto es válido tanto para la producción con fines de exportación como para la de destino nacional; para la producción de bienes de consumo como para la de bienes intermedios y bienes de capital. Ello explica la asociación con capital extranjero. (AGUADED GÓMEZ, 1993)

Estas necesidades, demandan, por otra parte, la utilización lo más amplia posible de resultados generables por el potencial científico-técnico nacional, que incluyen, según se indicó, las soluciones en la esfera de las ciencias sociales. En el ambiente económico previsible, los resultados asociables directamente a la innovación tecnológica deberán ser competitivos. (ALONSO M. y., 1990)

Como resultado de las acciones de asociación con capital extranjero y otras decisiones tomadas, el ambiente económico nacional consta de distintos tipos de productores, que utilizarán los distintos tipos de resultados con diferentes estrategias tecnológicas, determinadas en gran medida por el volumen de sus actividades, el status respecto a la propiedad de los medios de producción, el sector de la economía de que se trate y el destino —captación directa de divisas o no— de las producciones, o sea, según sus estrategias de negociación. (MARTÍ, 1992) (MEC, Proyecto atenea. Una propuesta para la introducción racional de las nuevas tecnologías de la información en la Enseñanza Básica y Media. Subdirección General de Organización y Automación. Secretaría General Técnica., 1.985)

Clasificados desde este punto de vista, estos productores son:

- La empresa estatal
- La empresa nacional jurídicamente privada
- La empresa mixta en los sectores autorizados por la ley
- La entidad de inversión extranjera directa en los sectores autorizados por la ley
- La cooperativa de producción agrícola
- La unidad básica de producción agropecuaria
- La pequeña propiedad privada agrícola
- Los trabajadores por cuenta propia en los sectores autorizados por la ley

El Estado debe operar hoy, por tanto, en un ambiente económico con presencia

creciente de elementos de mercado y de actividades con características de acciones privadas, en el cual las empresas estatales tendrán, a su nivel, un margen mucho mayor de atribuciones y de decisiones que hasta ahora. Como elemento de ese ambiente económico, pero con funciones no productivas sino reguladoras y controladoras, están las distintas agencias de la Administración del Estado. (MC. LUHAN, 1995)

En estas condiciones, y como una de las principales herramientas de preservación y avance del proyecto social ecuatoriano, el Estado promueve e impulsa los procesos de innovación tecnológica, insertándola en su estrategia de desarrollo. Y la regula y evalúa de acuerdo con una estrategia y unos instrumentos de política propios de esta esfera. Toma en cuenta que en el cambiante ambiente económico, el centro de gravedad de las acciones de innovación tecnológica se mueve de manera visible desde un planeamiento central hacia un rol incrementado de las unidades productivas mismas. (APARICI, Lectura de imágenes., 1987) A estos fines, conforma paulatinamente un Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica. (ALONSO M. y., Imágenes en libertad., 1980)

3.2. Principales actores en el Sistema

En las nuevas condiciones se requiere un enfoque que priorice el desarrollo de capacidades tecnológicas dentro del sector productivo y el aumento de la interacción tecnológica entre los distintos actores del Sistema por medio de la constitución de redes de cooperación, así como el dominio y asimilación de la tecnología extranjera. (APARICI, El cómic y la fotonovela en el aula., 1993)

El uso de la denominación Sistema nacional de Ciencia y Tecnología denota un conjunto de dispositivos organizativos y mecanismos de funcionamiento que posibiliten la vinculación efectiva entre ciencia, tecnología, producción, mercado y necesidades sociales, y, a partir de esto, la puesta en marcha de los procesos de generación, difusión y utilización de innovaciones. Este sistema se refiere a un esquema de organización que permita integrar distintas capacidades (informaciones, conocimientos, destrezas, equipos, recursos financieros), ubicadas en diferentes instituciones (centros de investigación, universidades, empresas productoras de bienes y servicios, firmas consultoras, firmas de ingeniería, entidades financistas, centros de información, y otros), a los fines de hacer posible los procesos de innovación y, en general, de acumulación de capacidades tecnológicas. (ARIAS CABEZAS, 1991)

El Sistema nacional de Ciencia y Tecnología representa, institucionalmente hablando, un sistema ubicuo, no identificable como un "sector", que va más allá del ámbito de lo que se ha identificado hasta ahora como "ciencia y tecnología" y de las atribuciones del órgano rector. Está constituido por una red de relaciones que involucra a entidades

estatales, mixtas y privadas, locales y extranjeras, cuyas actividades e interacciones generan, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías. Implica, por tanto, el entrelazamiento consciente de diversas responsabilidades institucionales, las cuales llevan a la conformación de un esquema de organización cuyo objetivo es propiciar la integración de las capacidades que confluyen en la creación, difusión y utilización de tecnologías, incluyendo todos los aspectos de la necesaria innovación social requerida para el funcionamiento del esquema. En un Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica se consideran concretamente los siguientes actores:

- Como generadores/consumidores de resultados científicos y tecnológicos:
  - Centros de investigación-desarrollo universidades
  - Entidades productoras de bienes y servicios, estatales, mixtas y privadas; pequeñas, medianas o grandes; nacionales, provinciales o locales
  - Entidades de ingeniería, consultoría gerencial, gestión tecnológica, valorización de resultados, financistas
  - Unidades de aseguramiento de la calidad, prueba de productos, metrología, información tecnológica y comercial
  - Agencias estatales especializadas
- Otras instituciones de la sociedad como de asociaciones técnicas, profesionales y sindicales, entidades de trabajo social y político y otras
- Como reguladores/controladores:
  - Ministerios y entidades de la Administración Central del Estado con sus organismos regulatorios especializados
  - Gobiernos territoriales y municipales

Estos actores actúan en un medio cultural concreto, que los influye. Se vinculan entre sí formando redes de cooperación, inscritas en un marco regulatorio dado por las políticas de financiamiento, fiscal, inversionista, comercial, de propiedad intelectual, de aseguramiento de la calidad y otras. (BALLESTA J. , 1991)

3.3. Tipos de resultados con que opera el Sistema

Los resultados con que opera el Sistema pueden ser endógenos, generados nacionalmente, y exógenos, o transferidos desde el exterior. Consideraremos, asimismo, que los resultados científico-técnicos endógenos que constituyen fuentes de innovación no sólo provienen de la actividad de investigación-desarrollo (I+D), sino que pueden estar constituidos también por soluciones de ingeniería y

soluciones empíricas producto de la experiencia práctica de los productores de bienes y servicios. (BARTOLOMÉ CRESPO, 1993)

En cualquier sistema que se proponga para regular e incrementar la utilización de resultados científico-técnicos resulta necesaria una clasificación que facilite el establecimiento de instrumentos de política acordes con la diferente naturaleza de los mismos. Como es bien conocido, la calidad de una clasificación está en la selección del criterio de clasificación que facilite al máximo el acoplamiento de la herramienta taxonómica con la realidad que pretende sistematizar. En las actuales circunstancias resulta conveniente variar en cierta medida el esquema clasificatorio adoptado por el anterior Sistema de Introducción de Logros, tomando en cuenta el concepto amplio de innovación tecnológica esbozado en este trabajo y el ambiente económico señalado. De esta forma, los resultados científico-técnicos se clasificarían en: (BARTOLOMÉ R. , 1987)

Resultados vinculados directamente a la innovación tecnológica

Resultados no vinculados directamente a la innovación tecnológica

En el primer caso se incluyen resultados aplicables a la producción de bienes y servicios (PBS) que se manifiestan en forma técnico-material (productos y procesos); resultados de las investigaciones en ciencias sociales y de la gerencia que culminan en recomendaciones o prescripciones aplicables a la gestión de la PBS; y resultados consistentes en conocimientos, métodos y procederes —nuevos o adaptados y asimilados a nuestras condiciones— que contribuyan a modificar positivamente los indicadores de salud del individuo y la población. Se incluyen aquí resultados provenientes de actividades de I+D y resultados provenientes de actividades ingenieriles, empíricas y similares. (BURRIEL, 1983)

En el segundo caso se incluyen resultados de la investigación en recursos naturales y medio ambiente que no constituyen en sí mismos productos o procesos tecnológicos, sino que conforman una base informacional caracterizaste a partir de la cual es posible fundamentar numerosas decisiones sobre los procesos inversionistas y de innovación tecnológica propiamente dicha; resultados en ciencias sociales que no caen en la primera categoría; los resultados de investigaciones fundamentales que expresan nuevos conocimientos y que, por su naturaleza no están —o no están aún— concatenados en un programa de resultados para la innovación tecnológica. Este conjunto de resultados provendrá de manera prácticamente total —por no decir total— de la actividad de investigación científica. (CABERO J. , La prensa en la formación de los docentes., 1999) (MEC, Las Nuevas Tecnologías en la Educación Primaria. Un viaje diferente., 1993)

En el ambiente económico en formación, los productores utilizarán los distintos tipos de resultados con diferentes propensiones, determinadas en gran medida por

el volumen de sus actividades, el status respecto a la propiedad de los medios de producción, el sector de la economía de que se trate, y el destino —captación directa o no de MLC— de las producciones. Los instrumentos de cualquier sistema para la utilización de resultados científico-técnicos que se adopte tienen que diseñarse tomando en cuenta dichas propensiones, por lo que resulta conveniente analizar ahora cuáles pudieran ser las mismas. (CHARLES CREEL, 1990)

3.4. Propensiones a la innovación tecnológica

Analizaremos a continuación las propensiones a la innovación tecnológica de acuerdo con los dos tipos de resultados científico-técnicos descritos anteriormente, los vinculados directamente a la innovación tecnológica (IT) y los no vinculados directamente a la IT. (CORZO, 1989)

En relación con los primeros, **resultados vinculados directamente a la innovación tecnológica**, podemos considerar las siguientes propensiones:

- **Entidades de asociación con capital extranjero (ACCE)**

Las entidades de asociación con capital extranjero y las entidades jurídicamente privadas, que asumimos orientadas en su totalidad a la captación directa de divisas, aunque jurídicamente puedan constituir, en el primer caso, empresas mixtas, tenderán a comportarse como entidades privadas, movilizando y organizando sus recursos de manera que sean lo más eficaces posibles en el mercado. En este sentido, serán más o menos innovadoras según las estrategias que escojan y, de acuerdo con esto, aplicarán los mecanismos de utilización de resultados científico-técnicos nacionales que les parezcan los más idóneos a sus fines. Podrán encargar resultados o adquirir resultados ya existentes que les convengan, en proporciones mayores o menores, dictadas por las estrategias seleccionadas. (CLEMENTE ROSELLÓ, 1994)

En determinadas entidades de estos tipos, sobre todo en muchas de las más pequeñas, habrá tendencias cortoplacistas que, en casos extremos, pueden llevar a bajas propensiones a innovar y a la no utilización incluso de capacidades propias de innovación tecnológica (unidades de ciencia y técnica y otras unidades vinculadas a la IT). Esta situación sería paradójica, porque uno de los objetivos de la ACCE es, precisamente, el aporte de capital, tecnología y mercados, pero no puede descartarse de acuerdo con lo que se conoce del comportamiento empresarial privado. (EZPELETA, 1995)

En ciertos casos, un conjunto de estas entidades, pudiera ponerse de acuerdo para interactuar en forma de “cooperativa” con una unidad de ciencia y técnica o universidad, que serviría así a varios clientes que por separado no podrían mantener una capacidad tal de IT. Los pros y contras de estas asociaciones han sido bien estudiados en la literatura especializada. (PRATTS, 1994)

Puede ocurrir también que estas entidades se inclinen totalmente a las soluciones tecnológicas importadas, o sea, a la transferencia horizontal de tecnologías. Dentro del clima propiciatorio a la inversión extranjera, que es imperativo seguir fomentando frente a las pretensiones descabelladas e inhumanas de la ley Helms-Burton, habrá que implementar una concertación de esa transferencia, que pivotará alrededor de una evaluación lo más integral posible de la misma, que incluya no sólo el impacto ambiental, y los aspectos de propiedad intelectual, sino también las posibilidades de desagregación de los paquetes tecnológicos que se transferirían. (FUNES, 1989)

Entre una tendencia extrema de estas entidades a lograr la innovación tecnológica por la vía de la transferencia horizontal de tecnología y otra tendencia extrema a no innovar —las cuales resultarían ambas en una baja o ninguna utilización de resultados nacionales—, las unidades de ciencia y técnica, universidades y entidades consultoras y de ingeniería del sector estatal deben ser cada vez más emprendedoras e interactuar con las mencionadas entidades para satisfacer sus demandas sobre la base de la competitividad de las propuestas. (FURONES, 1990)

Por otra parte, la utilización de otros incentivos fiscales y de operaciones de riesgo compartido —que resultan mecanismos ya clásicos entre los aplicados por el Estado para estimular la innovación en áreas estratégicas para las economías de mercado—, parece ser en esta etapa, una especie de contrasentido, ya que el establecimiento de la ACCE se hace precisamente sobre la base de que el socio extranjero aporta capital, tecnología y mercados, impulsado por un régimen impositivo favorable. Y el establecimiento mismo de esa asociación es, en un sentido general, una operación de riesgo compartido. Pero podrían incluirse en la futura legislación sobre inversiones estipulaciones sobre los gastos de I+D a que se compromete el inversionista, y su deducibilidad. (GARCÍA NOVELL, 1992)

Será necesario precisar en particular el status jurídico de las unidades de ciencia y técnica que queden comprendidas en estas entidades y lo concerniente a la propiedad intelectual de sus resultados. También aquí, desde luego, la posibilidad de innovación con fuentes internas a la entidad dependerá de la competitividad de los resultados que puedan ofrecerse. (GOUNET, 1984)

En resumen, aunque puede pensarse que la innovación tecnológica en estas entidades será más "halada por la demanda" que "empujada por la tecnología", consideramos que la utilización en esta etapa de resultados científico-técnicos por las mismas va posiblemente a depender más del carácter emprendedor de los ofertadores de soluciones técnicas y organizativas y de la competitividad de sus propuestas que de mecanismos que el Estado pueda implementar, los cuales presumiblemente tenderán a asemejarse a los utilizados en economías en que el mercado ha venido jugando un papel importante a lo largo del tiempo. (GUALLART, 1992)

- **Entidades cooperativistas y privadas agrícolas**

Estas entidades aparecen en el sector agrícola bajo la forma de unidades básicas de producción agropecuaria, cooperativas de producción agropecuaria y fincas de agricultores pequeños. También aquí existirá una tendencia a comportarse como entidades privadas en el sentido de aprovechar al máximo sus recursos en pos de una ganancia lo más elevada posible. Y también habrá entidades más innovadoras y menos innovadoras; más asumidoras de riesgo y menos asumidoras de riesgos. (LACUEY, 1997)

Como es bien conocido de la práctica internacional, en el caso de las producciones agrícolas y pecuarias mucho más que en cualesquiera otras producciones, la innovación tecnológica se desenvuelve entremezclada con mecanismos de precios y subsidios que con frecuencia tienden a dificultar la determinación del aporte de los resultados científico-técnicos a la rentabilidad de estas entidades. Pero nadie parece discrepar que respecto a ellas es decisivo que el Estado construya un sistema extensionista desarrollado que opere con soluciones validadas para las distintas situaciones que en esta esfera se presentan. (MARCHAMALO, 1996)

Un caso particular entre estos agentes económicos lo constituyen aquellas entidades con producciones que sustituirían importaciones que actualmente efectúan entidades de ACCE. Es de suponer que estas unidades, aún en ausencia de un extensionismo desarrollado, se orienten por sí mismas a la utilización de resultados que le permitan el requerido nivel de competitividad. (MEC, Programa Prensa-Escuela, materiales de apoyo., 1990)

- **Entidades estatales**

El desempeño, en general insatisfactorio, de la empresa en cuanto a la innovación tecnológica se refiere, no puede ser objeto de análisis serio en unas pocas líneas. Nos limitaremos a señalar, por tanto, que, sea por las razones que fuera, el modelo que ponía el énfasis en el interés material que despertaría el aumento de una ganancia, una proporción de la cual podría ser utilizada directamente por la empresa y a la cual debería contribuir de manera importante la introducción del llamado "progreso científico-técnico", no dio resultados suficientemente convincentes de eficiencia y efectividad. (PAZ)

Por otra parte, si bien el Estado era capaz de imponer centralmente a la empresa, por la vía inversionista, una transferencia de tecnología como fuente potencial de innovación, no fue capaz, en la inmensa mayoría de los casos, de ejercer esa potestad en relación con los resultados científico-técnicos nacionales. Esto se debió, en buena medida, cuando se trataba de resultados válidos, precisamente a la no identificación clara de la "introducción de logros" —de la innovación tecnológica— con los correspondientes procesos inversionistas. (PRO, 2003)

En el sector estatal se desempeñan empresas de dimensiones muy variadas y con diferentes destinos de sus producciones. Hay un número determinado de entidades de producciones de alto valor agregado y base tecnológica avanzada, orientadas fuertemente a la exportación. Hay entidades de producción tradicional y tecnología convencional o madura también orientadas a la exportación. Hay entidades destinadas en lo esencial a producciones que se consumen o utilizan nacionalmente, pero que podrían vincularse, quizá precisamente por vía de un gran esfuerzo innovativo, a la captación de MLC por sustitución de importaciones de entidades de ACCE. Hay entidades de servicios, como los de salud, que tienden a la utilización de tecnologías modernas y comienzan a hacer contribuciones a la captación de divisas con fines sociales. (RODRIGUEZ DIEGUEZ, 1991)

Sería de esperar —aunque esto tampoco puede asegurarse— que una empresa estatal vinculada de una u otra forma al mercado internacional y que se sienta suficientemente independiente y, a la vez, suficientemente "sola" o "desamparada" caso de no ser competitiva, ponga un fuerte énfasis en la innovación tecnológica como uno de los factores para su existencia. Pero esto es algo que va más allá de los límites del sistema de innovación tecnológica y cae dentro de las definiciones de cómo será el tejido del ambiente económico en el país. Por lo tanto, una utilización sensible en este subsector de los resultados nacionales puede depender tanto del seguimiento de las señales de un mercado como de unos programas de planeamiento más bien central. (SALINAS IBAÑEZ, 1984)

No va a ser fácil —y, en el mejor de los casos, no va a ser rápido— crear un ambiente competitivo, que promueva la innovación tecnológica, para las producciones estatales de destino interno, no captadoras directas de divisas. Si estas producciones, como es de esperar, van a realizarse durante largo tiempo en el equivalente de un segmento cautivo de un mercado nacional, entonces respecto a la innovación tecnológica seguirá predominando el modelo de "empuje por la ciencia y la tecnología", en el que habrá que subrayar el papel del Foro y de los polos, y que deberá ser apoyado por la implementación —ya en marcha— de rigurosos mecanismos evaluadores de la rentabilidad de estas entidades y por la estructuración de la actividad de ciencia y técnica hasta el nivel de Consejo Popular. Conceptos básicos de la gestión tecnológica como los de "banco de problemas", "bancos de resultados" y otros, deben jugar aquí un papel central. (SEVILLANO GARCIA, 1988)

Es de suponer, en fin, que no obstante las dificultades del Período Especial, también en la esfera estatal aumente el papel de la empresa como sujeto económico en los años venideros y que el planeamiento tome en cuenta que aquellas categorías "superiores" de la anterior forma del plan —el logro a nivel de la economía nacional y el logro a nivel ramal— se deciden no en esos entes abstractos sino en la entidad concreta llamada empresa y, más concretamente aún, en sus establecimientos, talleres, granjas y fincas. Que, en este sentido, los logros son todos a nivel de

empresa o entidad similar, que venía a ser la tercera categoría en importancia del Sistema de Introducción de Logros. Y que las restricciones las hagan girar, con la ayuda presionadora del sector de ciencia y técnica, hacia las soluciones nacionales. (UNED, 1987-92)

En relación con los segundos, o sea, con los **resultados no vinculados directamente a la innovación tecnológica**, podemos considerar que, por la naturaleza misma de este tipo de resultados, analizamos menos detalladamente la propensión a su utilización. (VIDORRETA C. , 1979)

Se trata, como se señaló, de los resultados de la investigación en recursos naturales y medio ambiente, de la investigación de carácter fundamental en otras esferas de las ciencias naturales y técnicas y de aquellas investigaciones sociales no directamente asociadas a la innovación tecnológica. La tendencia al uso de estos resultados no está directamente asociada al ritmo del fenómeno económico en sí mismo, manifestado por ejemplo, en la propensión empresarial a una mayor utilización de resultados tecnológicos con el desarrollo de estrategias expansionistas u "ofensivas", pero guarda —y debe guardar— una cierta relación con dicho ritmo. (VILCHES, 1986)

En el caso de la investigación en recursos naturales y medio ambiente, se trata sobre todo de resultados que tiene que auspiciar el Estado como acumulación de bases científicas para la toma de decisiones respecto al desarrollo nacional. En este sentido, deben estar por delante de las estrategias económicas que vaya desplegando el país. Un ejemplo reciente es la información científica de base suministrada por la parte ecuatoriana en la acción a riesgo compartido en la prospección petrolífera, ya que no hubiera sido posible proceder con celeridad al proceso de prospección misma sin el conocimiento acumulado previamente por la investigación científica. Otro ejemplo es el grado de fundamentación que va resultando posible dar a las decisiones sobre inversiones turísticas a partir, también, de la información sistematizada en largos años de trabajo investigativo sobre los recursos naturales y el medio ambiente en el país. Las ONG nacionales comenzarán a convertirse en usuarios sistemáticos de esta información. Habrá, pues, que mantener, sobre todo por el sector estatal de investigación, un ritmo adecuado en esta esfera, en previsión de un consumo futuro alto de resultados a causa del crecimiento propuesto del proceso inversionista, en particular, del capital extranjero. A largo plazo, lo invertido en la obtención de estos resultados se valoriza en las transacciones con dicho capital. (ALONSO C. y., 1992)

Es previsible también un aumento de la utilización de resultados de investigaciones sociales no vinculadas directamente a la producción de bienes y servicios, sino a la regulación de otros procesos sociales. En este sentido, como era de esperar, transformaciones considerables en la superestructura ideológica y en categorías tales como la familia, el género, la juventud y otras. La esfera de la conducción científica de estas instancias debe ser un utilizador creciente de los correspondientes

resultados investigativos. Más que de resultados sobre grandes teorías y causas de los fenómenos sociales —lo cual, desde luego, tiene que llevar una ponderación justa—, se trata en mayor medida, a nuestro juicio, de resultados muy vinculados a necesidades concretas del país. (ÁLVAREZ GEREDIAGA, 1995)

Por último, la utilización de resultados de la investigación fundamental en ciencias naturales no incluidas en programas que terminan con resultados tecnológicos debe analizarse con otra óptica, ya que en esta esfera no resulta procedente hablar de tendencias de utilización de la misma manera que en los otros dos grandes grupos. Se trata aquí de necesidades sociales de otro tipo que van desde la necesidad de comunicación con el mundo científico internacional para poder valorar los derroteros de la ciencia mundial y la posibilidad de irrumpir en alguna o algunas de sus líneas magistrales, hasta importantes funciones complementarias de la imagen comercial para las exportaciones de productos de alta tecnología. En estos sentidos, será inevitable un uso social también creciente de este tipo de resultados. (AGUADED, 1999)

3.5. Aproximación a los mecanismos para la utilización de los resultados científico-técnicos en el Sistema

Como hemos señalado anteriormente, la consideración de la utilización de los resultados científico- técnicos no es algo que deba hacerse per se, sino en el marco de un proceso de planeamiento de acciones de desarrollo en que, precisamente, se determinan los resultados requeridos según las necesidades y si están o no disponibles, decidiéndose entonces la búsqueda de soluciones inéditas o la aplicación de soluciones ya disponibles. Otras situaciones ocurren cuando se quiere ofertar el uso de un resultado terminado, que no fue demandado explícitamente. (BAUZA, 1991)

De aquí la necesidad, también señalada, de la elaboración de estrategias en ciencia y tecnología con la participación de todos los agentes económicos que corresponda. Para analizar adecuadamente estas cuestiones de utilización de resultados científico-técnicos hay que considerar las facultades y mecanismos para el financiamiento de programas/proyectos de I+D desde el nivel estatal al sectorial y empresarial. Es necesario, al valorar lo que sigue, tomar en cuenta estas consideraciones previas. (BERGONDO LLORENTE, 1995)

Respecto a la **utilización de resultados vinculados directamente a la innovación tecnológica,** analizaremos los siguientes casos:

- **Resultados provenientes de la I+D**

En cuanto a su utilización en las entidades de ACCE y privadas no agrícolas, si las mismas no han concertado previamente un resultado con el sector I+D, o si éste no

les muestra su competitividad, es difícil imaginar un mecanismo estatal que la incline --y mucho menos la obligue-- a la adopción del mismo, como no sea el equivalente de un agente "extensionista" que promueva esa utilización, o la participación a tiempo en el planeamiento de programas de I+D. (BORRÁS, 1987)

Si la entidad de ACCE o privada no agrícola contiene una unidad de investigación y desarrollo o un área de investigación y desarrollo, los gastos en que se incurra en la misma estarán determinados por la estrategia de la firma y seguirán su "racionalidad". Aunque en los instrumentos jurídicos que norman el funcionamiento de empresas mixtas (EM) como la de la telefonía celular, por ejemplo, se incluye un artículo referente a la necesidad de que la EM realice I+D para mejorar el nivel tecnológico del servicio, esto sólo tendrá carácter exhortativo, si, en las áreas que se desea priorizar no se aplica algún dispositivo tal como la reducción ulterior de las tasas impositivas al alcanzar un determinado nivel de gastos en I+D, algo bien conocido en las economías de mercado avanzadas o de cierto desarrollo. (CABERO, LOSCERTALES, & NÚÑEZ, 1999)

Otro aspecto a tomar en cuenta en cuanto a mecanismos de utilización en la etapa actual, es la situación muy probable de que el Estado no pueda emplear en estos segmentos incentivos adicionales de estimulación a la innovación tecnológica, como los de riesgo compartido. Estamos en una etapa de salvación de la economía y puede ocurrir incluso que, al menos en determinados sectores o casos, sea necesario aceptar en la ACCE tecnologías no precisamente "hi", pero que ponen en marcha producciones que logran competir —al menos, por un tiempo— apoyándose en ventajas comparativas del ambiente económico, como la referente a los salarios o la propia baja tasa impositiva. No obstante, en el petróleo se reportan acciones de capital de riesgo con involucración de tecnologías modernas o de modernización tecnológica. Todo ello está, por otra parte, apuntando a un mecanismo de evaluación de tecnología, que permita, al menos, saber qué hemos admitido. (CEBRIÁN DE LA SERNA, La T.V. creer para ver., 1992)

Habrá que interesar al capital extranjero —o continuar interesando— a través de agentes "extensionistas", "valorizadores" o "comercializadores", que podrán encontrarse o no dentro de las propias unidades de ciencia y técnica, en la puesta a punto de producciones específicas con tecnologías nacionales validadas, o determinar si resulta más beneficioso —o incluso financieramente factible— constituir pequeñas y medianas empresas (PYMEs) estatales. Esto sólo puede hacerse sobre la base de un análisis de cada caso, pero es absolutamente necesario crear mecanismos ágiles que permitan constituir rápidamente tales empresas cuando los análisis de mercado así lo aconsejen. (ESTEVE J. , 1983)

En cuanto a su utilización en las entidades cooperativistas y privadas, respecto a las cuales consideramos aquí sólo las agrícolas y pecuarias, para el horizonte previsible

parece bastar la interacción de un programa extensionista lo más apropiado posible con el análisis de factores de incosteabilidad y rentabilidad implantado por el Ministerio de Finanzas y Precios (MFP), a fin de determinar cuáles de ellos pueden modificarse positivamente por aplicación de resultados científico-técnicos. El interés por sustituir importaciones destinadas, por ejemplo, al sector turístico, combinado con la demostración y la información técnica suministrada por vía del extensionismo, puede aumentar el uso de resultados de carácter agrícola o pecuario, si se trata de paquetes tecnológicos validados. Pero esto implica un mecanismo que no establece el sector de ciencia y técnica por sí solo. (FERRÉS J. , 1992)

En cuanto a su utilización en el sector estatal, en tanto se vaya definiendo un sistema de dirección económica a aplicar, el mecanismo fundamental es la inserción de la entidad productora de bienes y servicios, desde el principio, en los programas de I+D que se elaboren y que tengan salidas vinculadas a la innovación tecnológica, y el control de lo que en ellos se estipule. Esto hay que conectarlo con el hecho de que también en este sector implantó el MFP un programa relativo a la incosteabilidad y rentabilidad, que constituye —como se señaló— un mecanismo indirecto que puede estimular el uso de resultados de la I+D. (FERRÉS J. , Televisión y Educación., 1995)

En relación con los programas de I+D, esta mecánica de concertación, inserción de la entidad productora de bienes y servicios y control de la utilización de los resultados se repite, para las entidades del sector estatal, a los diferentes niveles de alcance o abarcamiento de los programas, pero habrá que explicitar —y legislar— que la entidad es la responsable por usar adecuadamente los resultados científico-técnicos; que no se puede seguir descansando en el "empuje por la tecnología" (technology push) y en el subsidio empresarial. El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), organismo rector en ciencia y tecnología, facilitaría a cada nivel, hasta nivel de municipio o incluso Consejo Popular, con las unidades organizativas apropiadas en cada uno de los mismos, la comunicación e información necesarias y otros servicios de apoyo para coadyuvar a la utilización, pero el sector empresarial público tiene que asumir su responsabilidad, y en el mecanismo económico que se implante habrá que prever el subsidio sólo en caso de excepcional interés social. En todo esto subyace, por supuesto, el conocido y no resuelto problema de una regulación tal de la empresa estatal que la mueva hacia la innovación tecnológica.

Por otra parte, en el esfuerzo por entrar en un circuito de mercado con la entidad de ACCE y sustituir competitivamente importaciones de la misma, puede encontrar también la empresa estatal una razón fuerte para aumentar su utilización de resultados nacionales. El estímulo económico que recibirían tanto la empresa como la unidad de ciencia y técnica generadora del resultado debe regularse apropiadamente. (GARCÍA, 2000)

- **Resultados no provenientes de la I+D**

Los razonamientos económicos que determinan la utilización para estos resultados, son, para cada sector, los mismos que en el caso de los resultados provenientes de la I+D. Sin embargo, estos resultados cuentan con un mecanismo muy vinculado a las actividades generadoras de los mismos, que es el Foro Nacional de Ciencia y Técnica, que, aunque accesible también, por supuesto, al sector de I+D propiamente dicho, abarca un espectro de soluciones que van más allá de la misión y posibilidades de este sector como tal. (LÓPEZ HERRERÍAS)

El Foro está accesible, en principio, las entidades de ACCE, a los cuales puede ofertar sus resultados y negociar —en sentido laxo, no jurídico del término— satisfacción de demandas. No obstante, hasta el momento el Foro es un instrumento organizativo y promotor de la innovación tecnológica con base muy mayoritaria en la entidad estatal, por lo que lo dicho anteriormente respecto al uso por la misma de resultados de la I+D es válido para resultados científico-técnicos de otro origen. (HODGE, 1988)

El organismo rector de ciencia y tecnología, CITMA, apoya el movimiento del Foro a todos los niveles, esforzándose por coadyuvar a la evaluación de los resultados de diferente proveniencia, aunque no recae en él la responsabilidad nacional por este movimiento que, por otra parte, representa un dispositivo singular de innovación tecnológica en sentido amplio, actual, de este concepto. (MALLAS, 1987)

Los representantes del organismo rector en los niveles de base, con el apoyo de los organismos políticos y gubernamentales y las asociaciones innovadoras, van logrando una coordinación mayor de los esfuerzos de los distintos agentes primarios del Foro. Los órganos de información multisectorial en la red del Instituto de Documentación e Información Científica y Tecnológica compilan, sistematizan y contribuyen a la diseminación de los resultados correspondientes. (MARTÍNEZ ABADÍA, 1995)

Respecto a la **utilización de resultados no vinculados directamente a la innovación tecnológica,** consideramos que el mecanismo característico para la utilización de estos resultados es el programa estatal —y volvemos a emplear el término en sentido genérico— a diferentes niveles, ya que, como se explicó anteriormente, los utilizadores radican más en esta esfera que en otros agentes del ambiente económico, aunque la creación de adecuadas bases de datos puede incrementar el interés de otros agentes por estos resultados. También lo son, desde luego, en el caso de los resultados en ciencias sociales, los organismos políticos y no gubernamentales. En el caso de los resultados en recursos naturales y medio ambiente, deben reforzarse o crearse mecanismos de suministro de información a las organizaciones no gubernamentales del país, cuyo rol puede esperarse aumente en el escenario nacional. (MEC, El vídeo en el área de ciencias sociales. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación., 1992)

El mecanismo de programa estatal para la utilización de resultados en estas esferas no directamente vinculadas a la innovación tecnológica no elimina, sino que presupone y refuerza --mucho más en las actuales circunstancias-- la necesidad de vinculación, con fines de financiamiento e información sobre todo, a fundaciones filantrópicas de carácter privado, organismos internacionales gubernamentales y no gubernamentales, y entidades editoriales.

Algunas acciones necesarias para instaurar un sistema de innovación tecnológica

Consideraciones generales

A partir del análisis anteriormente realizado, pueden deducirse las acciones necesarias para la instalación paulatina de un sistema para la utilización de resultados científico-técnicos. Este sistema pudiera, seguramente, tener variaciones al definirse totalmente un mecanismo económico nacional, así como al examinar, de conjunto, el sistema de planeamiento y financiamiento en la esfera de la ciencia y el desarrollo tecnológico. (MEC, El vídeo en el área de ciencias. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación., 1992)

Hay no obstante, tres aspectos generales que es necesario incluir aunque sea someramente en esta sección. Se trata de lo concerniente al papel de la gestión tecnológica —que ya analizamos en la sección 2.8—, al papel de los polos científico-productivos en la utilización de resultados científico-técnicos y al tratamiento de la transferencia de tecnología. (MEC, El vídeo en el área de tecnología. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación., 1992)

- **Papel de los polos científico-productivos**

En lo que a los polos se refiere, no es posible en corto espacio hacer justicia y ponderar su importancia tanto en la obtención como en la aplicación de resultados científico-técnicos. En este trabajo, la "entrada" a la problemática de la introducción se ha hecho a partir de la vinculación más o menos directa de los resultados con la innovación tecnológica y el tipo de agente del ambiente económico que debe aplicarlos. (ALIAGA ABAD, 1996)

En este plano, los programas resulta la unidad mayor controlable en ese proceso, la unidad de acción con la cual se puede operar en los esfuerzos por obtener e introducir resultados. Es decir, para tratar la utilización se opera con resultados de programas que articulan su generación y que encauzan su utilización. En el proceso de innovación tecnológica, lo que ocurre es que agentes económicos utilizan resultados de programas. Y los polos científico-productivos constituyen espacios organizativos más amplios, de integración profunda de esfuerzos para acelerar el proceso; por eso, incluso un polo sólo puede dirigirse por programas. Tanto los programas como los agentes pueden estar o no en los polos. De aquí que cobre importancia decisiva

para la regulación de la política científica y tecnológica nacional la correlación entre "programas en los polos" y "programas no en los polos". (MEC, El vídeo en el ciclo medio. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación., 1992)

En la actualidad y para la perspectiva inmediata, la actividad de los polos se vincula sobre todo al esfuerzo por constituir en el país un sector productivo estatal eficiente, que rompa los estereotipos que han primado en esta esfera social, así como al apoyo a la producción agrícola cooperativa y de pequeños propietarios. Esto no excluiría una interacción con entidades en asociación con capital extranjero y, eventualmente, con inversores extranjeros directos en los sectores que la ley autorice. La contribución al manejo apropiado de las fuertes tensiones sociales, originadas por los cambios en la esfera económica y en la propia esfera tecnológica y la preservación y reforzamiento de la identidad cultural nacional han constituido, de igual modo, vertientes distintivas de las actividades promovidas por los polos. (MEC, El vídeo en educación artística. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación., 1992) (MEC, El vídeo en educación infantil. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación., 1992)

- **Tratamiento de la transferencia de tecnología**

Denominamos así, por brevedad, la transferencia de tecnología desde el exterior hacia entidades productoras de bienes y servicios en el país. Lo esencial al respecto ha sido apuntado ya: si la capacidad científico-técnica propia tiene disponibles o puede generar oportunamente resultados competitivos, sería imperdonable el importarlos del exterior en detrimento de la utilización de los resultados científico-técnicos nacionales. Esto no implica un proteccionismo esquemático, porque subrayamos el peso de la competitividad y oportunidad en la oferta de la tecnología endógena. La elaboración de estrategias permitirá, por otra parte, orientar las unidades de ciencia y técnica a satisfacer necesidades hoy no cubiertas. (MEC, El vídeo en matemáticas. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación., 1992) (MOLINA, 1990)

Será imprescindible, por tanto, organizar, en estrecha vinculación con lo que se estipula para el proceso inversionista en general, un mecanismo de evaluación de la transferencia de tecnología, que dando un peso decisivo a la evaluación ambiental, logre concertar adecuadamente, al propio tiempo, el análisis de la desagregación de los paquetes tecnológicos a importar, conjuntamente con otros aspectos de la evaluación social de las tecnologías. (PÉREZ DE SILVA, 2000) (ADELL J. , 1995)

Habrá que examinar la cuestión de la entidad de referencia para el registro de las tecnologías importadas y utilizar la información concerniente a las mismas como apoyo a la gestión tecnológica empresarial, en particular, de las PYMEs. En general, hay que organizar la asesoría y asistencia técnica a estas y otras empresas en materia de identificación, evaluación, negociación y asimilación de tecnología. (PÉREZ

TORNERO J. , 199 (SALINAS IBAÑEZ, "Diseño, producción y evaluación de videos didácticos ", 1992)

3.6. Propuesta de algunas acciones a realizar

Hechas estas observaciones generales, pasamos a la presentación de algunas acciones a realizar dentro de un posible sistema relacionado con la utilización en el Sistema de resultados científico-técnicos, de acuerdo con la identificación empleada en este material para los mismos. (PRIETO, 2000) (ADELL, 1994)

En lo referente a los **resultados vinculados directamente a la innovación tecnológica**, se deben considerar las siguientes acciones relacionadas con:

- **Resultados provenientes de la I+D**

En las entidades de ACCE y privadas no agrícolas:

- Concertación para involucrarlas, de la manera que corresponda, en las estrategias y programas de ciencia y tecnología nacionales, sectoriales o territoriales
- Información y demostración de resultados disponibles ("Extensionismo" en distintas esferas para un "technology push")
- Inducción a realizar actividades de I+D, y por ende, a utilizar sus resultados, empleando mecanismos económicos adicionales, tales como rebaja de impuestos por gastos en I+D, en adición a las cláusulas declarativas de los convenios correspondientes
- Evaluación apropiada de la tecnología y productos a transferir desde el exterior por las entidades de ACCE, con la finalidad de valorar el uso total o parcial de resultados nacionales competitivos o, como mínimo, la participación del potencial nacional en la preparación de los sistemas para la asimilación y adaptación de dichas tecnologías
- Concertación y análisis sobre la viabilidad de establecimiento, con mecanismos ágiles, de empresas pequeñas o medianas mixtas a partir de tecnologías de generación nacional, con protección adecuada de la propiedad intelectual correspondiente. (MEDINA RIVILLA A. Y., 1991)

En entidades cooperativas:

- Desarrollo de un sistema extensionista apropiado a las condiciones concretas de la economía.
- Tratamiento diferenciado a la promoción de resultados nacionales

para la sustitución de importaciones que efectúen las entidades de ACCE (efecto de "arrastre" de la inversión externa)

En entidades estatales:

- Involucración más directa de las empresas en la elaboración de las estrategias de ciencia y tecnología nacionales, sectoriales y provinciales correspondientes
- Inclusión mayor de las empresas en los programas correspondientes por las instancias responsabilizadas con los mismos
- Información y demostración de resultados disponibles ("Extensionismo" en distintas esferas, para un "technology push")
- Coordinación de la utilización de resultados científico-técnicos nacionales con los posibles procesos inversionistas requeridos
- Evaluación apropiada de la tecnología y productos a transferir desde el exterior por las entidades estatales, con la finalidad de valorar el uso total o parcial de resultados nacionales competitivos o, como mínimo, la participación del potencial nacional en la preparación de los sistemas para la asimilación y adaptación de dichas tecnologías
- Análisis de la viabilidad de establecimiento, con mecanismos ágiles, de empresas pequeñas o medianas a partir de tecnologías de generación nacional
- Análisis, con mecanismos ágiles, de la exportación, siempre que corresponda, de tecnologías de generación nacional
- Desarrollo hasta el nivel municipal del sistema de representantes de la ciencia y la técnica y reforzamiento de la autoridad provincial correspondiente

- **Vinculados al medio ambiente y los recursos naturales**

Se trata de los resultados de carácter más básico en estas investigaciones y no de aquéllos vinculados directamente a inversiones específicas para la PBS, o sea, de los resultados que no se "consumen" directamente por las empresas, respecto a ellos podemos considerar las siguientes acciones:

- Utilización en la elaboración de las estrategias de desarrollo económico y social, fijando en la ley el uso obligatorio en esta esfera de los resultados validados
- Suministro a las ONG de la información requerida para su trabajo
- Suministro a los organismos y programas internacionales de la información que corresponda

- Difusión en órganos informativos de dichos organismos y programas y en publicaciones científicas internacionales de la información que corresponda

- **Vinculados a cuestiones sociales no asociadas directamente a la producción**

La vía fundamental para la utilización de este tipo de resultados es la concertación previa de los programas correspondientes con los distintos niveles —nacional, sectorial, provincial, de base— de los organismos políticos, sociales y estatales que considerarán dichos resultados, una vez obtenidos y validados, como un apoyo importante en el establecimiento de políticas. (MEDINA RIVILLA A. , "Implicaciones pedagógicas de las redes en la formación y perfeccionamiento de los profesores". Ponencia impartida en el II Congreso de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (EDUTEC,95). Palma de Mallorca, 22 al, 1995)

- Vinculados a la promoción general del conocimiento en otras esferas distintas a las anteriores

Se trata de resultados que sólo se conciben como salidas de colectivos de excelencia, capaces de trabajar a nivel internacional, y que, por su naturaleza misma y, sobre todo, por la etapa del proceso cognoscitivo en que se realizan, no pueden vertebrarse aún o en ningún caso en programas con salidas tecnológicas. Las prescripciones para su utilización que puede hacer el organismo nacional de ciencia y tecnología, como es tradicional para este tipo de resultado, se centrarían en el facilitamiento de su publicación, lo cual está sometido a serias limitaciones en la actualidad. Por otra parte, la articulación, por el organismo nacional, de los —en definitiva— poco numerosos colectivos que trabajan en este tipo de resultados permitiría la posible interacción de los mismos, con el uso consiguiente de esos resultados. Finalmente, como se tratará precisamente de resultados de alto nivel, sería posible insertarlos en programas y publicaciones internacionales reconocidas, propiciando así su "introducción". (PÉREZ, 2000) (VERDÚ, 2000)

Principales líneas de acción para la conformación de un sistema

3.7. Hacia la conformación de un sistema

Una vez conceptualizado, un sistema se crea en la realidad con un conjunto de acciones sucesivas y constantes que conforman sus elementos componentes y definen y consolidan las relaciones entre los mismos. Con vistas a desarrollar la generación y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, en estrecha cooperación con prácticamente todos los agentes del Sistema, debe planificar, financiar, estimular y organizar directamente un conjunto de objetivos priorizados y abarcables desde una posición central, así como facilitar la mejor realización de otro conjunto de tareas no

abarcables centralmente. (S., 1995) (PEÑA, 1997)

Para realizar estas acciones, propicia tanto la descentralización como la participación; refuerza el necesario ambiente de confianza entre los agentes que actúan en el Sistema y coadyuva a la interconexión en redes del conjunto y, sobre todo, de subconjuntos de los mismos en función de distintos objetivos a alcanzar. Tiene como primer criterio de referencia, apoyar el desenvolvimiento integral y eficiente, en lo económico, lo social y lo ecológico, de las entidades productoras de bienes y servicios, de las unidades de ciencia y tecnología y de otras instituciones de la sociedad. Su objetivo capital es lograr la máxima conexión entre las actividades de ciencia y tecnología y las necesidades de las instituciones económicas y sociales. En cada una de estas acciones prioriza la formación de los recursos humanos correspondientes. (PRENDES ESPINOSA, 1994) (REPARAZ, SOBRINO, & MIR, 2000)

3.8. Líneas de acción

Para el establecimiento paulatino de un Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica en las condiciones nacionales e internacionales prevalecientes, el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente aborda las siguientes líneas de acción principales:

El planeamiento de ciencia y tecnología. Elabora participativamente una estrategia realista del desarrollo de la ciencia, la innovación tecnológica y las cuestiones ambientales en el país, e identifica los programas flexibles requeridos para implementarla. Por vía de los programas científico-técnicos nacionales, dirige directamente, involucrando a organismos y, sobre todo, a empresas y a otras entidades productoras de bienes y servicios, las principales prioridades en materia de ciencia e innovación tecnológica. Trata diferenciadamente en este proceso a los agentes económicos según sus características. Monitorea los procesos de desarrollo científico y tecnológico ramal y territorial aplicando métodos apropiados de control y evaluación periódica de los mismos, a partir de su aprobación de los correspondientes programas científico-técnicos ramales y territoriales. (RODRÍGUEZ VEGA, 1997) (ROSZAK, 1990)

El financiamiento de ciencia y tecnología. Elabora, en coordinación con el Ministerio de Finanzas y Precios, la política de financiamiento de la ciencia y la tecnología, que incluye el financiamiento directo en el caso de los programas nacionales en sus aspectos de moneda nacional y libremente convertible de asignación central, y encauza las fuentes externas bilaterales y multilaterales hacia las prioridades nacionales. Propicia la involucración de las fuentes provenientes del sector empresarial y de las organizaciones no gubernamentales en relación con dichas prioridades. Coordina y estudia, junto con el propio Ministerio de Finanzas, las cuestiones referentes al rol de la innovación tecnológica en el logro y aumento

de la rentabilidad de las empresas estatales y las unidades básicas de producción cooperativa. (SALINAS) (SQUIRES)

La transferencia externa de tecnología. Establece el régimen nacional de propiedad industrial y las estipulaciones para evaluar el impacto ambiental en relación con la transferencia de tecnología. Promueve, con el Ministerio de Inversiones Extranjeras y Cooperación Económica, acciones de desagregación de paquetes tecnológicos en las inversiones extranjeras y nacionales con el objetivo de comercializar resultados científicos y tecnológicos nacionales competitivos, o aplicar el potencial propio a la asimilación y adaptación de la tecnología que se transfiera. Promueve acciones para fomentar y viabilizar la exportación de tecnología nacional con fines lucrativos o no y regula estos procesos en general. (STREIBEL, 1990) (TIFFIN, 1997) (TOLEDO, 2001)

Los servicios de apoyo tecnológico a la industria. Fomenta y propicia, con los organismos especializados, la creación de redes de servicios industriales, dirigidos mayoritariamente a las pequeñas y medianas empresas; incluye en estos la información tecnológica y comercial especializada; el aseguramiento de la calidad; la metrología; la propiedad industrial; la valorización de resultados tecnológicos; los estudios de factibilidad; el análisis de procesos y la ingeniería básica y de detalle; y la I+D cooperada. Estimula al respecto el uso de los polos científico-productivos, donde se insertan los agentes requeridos a estos fines. (TREJO DEL ARBE, 1996) (NAVARRA:)

La consultoría empresarial y la gestión tecnológica. Fomenta y propicia la creación de servicios de consultoría y gestión empresarial centrados en el manejo de la tecnología y la innovación tecnológica. A estos fines, organiza la red nacional de entidades especializadas, coadyuva a la capacitación necesaria y divulga las experiencias relevantes. Coadyuva al establecimiento de mecanismos de reconocimiento a las empresas que se distinguen por su actividad innovativa. (VITALE, 1994) (VALVERDE BERROCOSO, 2001) (WOLTON, 2000)

La red de unidades de ciencia y tecnología. Orienta y regula la reestructuración de la red de unidades de ciencia y tecnología y establece los principios para la modernización organizativa de sus unidades en las condiciones de funcionamiento previsible del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica. Da la debida consideración a la dimensión territorial de estos aspectos. Desarrolla una red de representantes (facilitadores/coordinadores) de la ciencia y la tecnología al nivel municipal, en consonancia con la importancia creciente de los espacios locales en la aplicación de tecnologías apropiadas. Establece y actualiza el registro estatal de las unidades de ciencia y tecnología radicadas en el territorio nacional, definiendo qué entidades se inscriben en el mismo. (ZARAGOZA, 1990)

Los conocimientos científicos no vinculados directamente a la innovación tecnológica. Vela por la generación y difusión de conocimientos científicos que, no estando vinculados directamente a los procesos innovativos, constituyen el soporte de decisiones estratégicas para la conducción de los procesos económicos y sociales en el país y en lo que al ámbito internacional se refiere. Cuida también de mantener un nivel de investigación básica no directamente asociada a la innovación tecnológica, pero que permite la comprensión de los derroteros de la ciencia internacional y su inserción oportuna en el trabajo investigativo nacional.

La pequeña y mediana empresa. Coadyuva con el Ministerio de Economía y Planificación y los organismos ramales a la concertación y análisis de viabilidad para el establecimiento, con mecanismos ágiles, de empresas pequeñas o medianas, estatales, mixtas o con inversionista unilateral, a partir de tecnologías de origen nacional o externo.

La cooperación internacional. Establece, en estrecha cooperación con el Ministerio de Relaciones Exteriores y el Ministerio de Inversiones Extranjeras y Colaboración Económica, las prioridades para orientar la utilización de recursos externos de diferentes fuentes en función del desarrollo científico y tecnológico. A estos fines, promueve y gestiona, según sea el caso, la captación de dichos recursos en coordinación con las distintas entidades involucradas.

El Sistema de indicadores e información. Establece, opera y actualiza, en coordinación con la Oficina Nacional de Estadísticas, un sistema de indicadores e información que facilite la adecuada evaluación, conducción y proyección del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica.

El Servicio de Estudios sobre el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica. Establece un servicio de estudios sobre el Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica con el objetivo de evaluar con profundidad y rigor científico el funcionamiento e interacción de sus elementos componentes.

BIBLIOGRAFÍA

(s.f.). Obtenido de http://158.49.119.99/crai/personal/evte.htm

(Monográfico dedicado a Tecnología de la Educación). (1994). ***REVISTA DE EDUCACIÓN VELA MAYOR***.

A.R., B. (1999). ***NUevas Tecnologías en el aula.Guía de supervivencia.*** Barcelona: Ice-Grao.

ADELL, J. (1994). "La Internet: posibilidades y limitaciones" Ponencia en la Jornada "La Comunidad Valenciana ante la Nueva Sociedad de la Información: Ciencia, Tecnología y Empresa", Valencia 1 de diciembre. Obtenido de http://nti.uji.es/docs/nti/impiva.html

ADELL, J. (1995). "La navegación hipertextual en el WWW: implicaciones para el diseño de materiales educativos" Presentado en EDUTEC´95, Palma de Mallorca 22-24 de noviembre. Obtenido de http://nti.uji.es/docs/nti/edutec95.html

AGUADED GÓMEZ, J. (1993). ***Comunicación audiovisual. , .*** Huelva: Grupo pedagógico andaluz "prensa y educación".

AGUADED, J. (1999). ***Convivir con la Televisión: familia, educación y recepción.***

ALIAGA ABAD, F. (1996). "EnRedados: Aplicaciones y experiencias de Internet en España con interés educativo" , en Revista Bordón, Vol 48, nº 3, pp. 355-361. Obtenido de http://www.uv.es/~aliaga/bordon2.html

ALONSO, C. (1997). ***La Tecnología Educativa a finales del s.XX: concepciones, conexiones y límites con otras asignaturas.*** Barcelona: Eumo-Grafic.

ALONSO, C. y. (1992). ***Cómo enseñar a ver críticamente la televisión. Cursos de formación del profesorado.*** Madrid: UNED.

ALONSO, M. y. (1980). ***Imágenes en libertad.*** Madrid: Nuestra cultura.

ALONSO, M. y. (1990). ***Imágenes en acción: Análisis y práctica de la expresión audiovisual en la escuela activa.*** Madrid: Akal.

ÁLVAREZ GARCÍA, A. (Madrid). HTML: creación de páginas web. , . ***1997***, Anaya.

ÁLVAREZ GEREDIAGA, L. (1995). ***"La coherencia entre la educación en los medios y el video didáctico". Comunicación presentada al IV Congreso Internacional de Pedagogía de la Imagen. .*** La Coruña: Material policopiado.

APARICI, R. (1987). ***Lectura de imágenes.*** Madrid: De la Torre.

APARICI, R. (1993). ***El cómic y la fotonovela en el aula.*** Madrid: Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid y Edic. De la Torre.

APARICI, R. (1996). ***La revolución de los medios audiovisuales.*** Madrid: De la Torre.

AREA, M. (1991). ***Los medios, los profesores y el currículo.*** Barcelona: Sendai.

ARIAS CABEZAS, J. y. (1991). ***El retroproyector como soporte de las Nuevas Tecnologías.*** Madrid: Grupo Logo.

BALLESTA PAGÁN, F. (22 al 24 de de noviembre de 1995). "La formación del profesorado en nuevas tecnologías aplicadas a la educación". En P. d. Mallorca, ***Comunicación presentada al II Congreso de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (EDUTEC,95).***

BALLESTA, J. (1991). ***La incorporación de la prensa a la escuela.*** Madrid: Seco Olea.

BALLESTA, J. Y. (1998). ***Los medios de comunicación en el currículum.*** KR.

BARTOLOMÉ CRESPO, D. (1993). ***Prensa en las aulas.*** Zamora: Edinford.

BARTOLOMÉ, A. (1999). ***Nuevas Tecnologías en el aula. Guía de supervivencia.*** Barcelona: Grao.

BARTOLOMÉ, A. (1999). ***Nuevas Tecnologias y enseñanza. .*** Barcelona: ICE-GRAO.

BARTOLOMÉ, A. (2002). ***Las tecnologías de la información y de la comunicación en la escuela.*** Barcelona: Grao.

BARTOLOMÉ, D. y. (1991). ***Enseñanza aprendizaje con los medios de comunicación en la reforma.*** Madrid: Sanz y Torres.

BARTOLOMÉ, R. (1987). ***Cómo leer la prensa escrita.*** Madrid: Escuela Española.

BAUTISTA GARCIA-VERA, A. (1994). ***Las Nuevas Tecnologías en la capacitación***

docente. Madrid: Visor.

BAUTISTA, A. y. (1991). "Usos, selección de medios y conocimiento práctico del profesor". ***Revista de Educación***, pp.299-326.

BAUZA, S. (1991). ***Aplicaciones didácticas del vídeo.*** Barcelona: Alta Fulla.

BAZALGUETE, C. (1991). ***Los medios audiovisuales en la educación primaria.*** Madrid: Morata.

BERGONDO LLORENTE, E. (1995). ***La imagen en movimiento.*** Madrid: MEC.

BETTETINI, G. y. (1995). ***Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación.*** Barcelona: Paidós.

Biblioteca Nacional. (s.f.). Obtenido de http://www.bne.es

BIBLIOTECA VIRTUAL DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA. . (s.f.). Obtenido de http://www.doe.d5.ub.es/te

Bibliotecas Públicas del Estado. (s.f.). Obtenido de http://www.mcu.es/bpe/bpe.html

Bibliotecas Universitarias y de Investigación: . (s.f.). Obtenido de http://rebiun.crue.org

BLÁZQUEZ ENTONADO, F. (1995). "Los medios tecnológicos en la acción didáctica". En J. S. RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, ***Tecnología Educativa. Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación.*** (págs. (pp. 69-91)). Alcoy: Marfil.

BLÁZQUEZ, F. (. (2001). ***Sociedad de la Información y Educación. Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología de la Junta de Extremadura.*** Barcelona.

BLÁZQUEZ, F. (2002). ***Las nuevas tecnologías en los centros educativos. Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología de la Junta de Extremadura.*** España.

Books in print:. (s.f.). Obtenido de http://www.globalbooksinprint.com

BORRÁS, I. (1997). ***"Enseñanza y aprendizaje con la Internet: una aproximación crítica" en biblioteca virtual de Tecnología Educativa.*** Obtenido de (http://www.doe.d5.ub.es/te/)

BORRÁS, J. (1987). ***El guión del vídeo didáctico.*** Barcelona: Alta Fulla.

BUCKINGHAMM, D. D. (2002). ***Crecer en la era de los medios electrónicos.*** Madrid: Morata.

BUENO MONREAL, M. (1996). "Influencia y repercusión de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en la educación". ***Bordón 48 (3)***, pp. 347-354,.

BURRIEL, J. (1983). ***La radio.*** Madrid: Salvat.

CABERO ALMENARA, J. (. (1999). ***Tecnología Educativa-Síntesis.*** Madrid: Visor.

CABERO ALMENARA, J. (. (2001). ***Las tecnologías de la información y comunicacion en la Universidad.*** Sevilla: MAD.

CABERO ALMENARA, J. (. (2007). ***Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación.*** Madrid: Mc Graw Hill.

CABERO ALMENARA, J. (febrero de 1996). "Nuevas Tecnologías, comunicación y educación" . ***Electrónica de Tecnología Educativa (EDUTEC)***(nº 1).

CABERO ALMENARA, MARTINEZ SANCHEZ, & SALINAS IBAÑEZ. (1999). ***Prácticas fundamentales de Tecnología Educativa.*** Barcelona: Oikos-Tau.

CABERO, J. (. (2000). ***Las nuevas tecnologías para la mejora educativa.*** Sevilla: Kronos.

CABERO, J. (. (2000). ***Medios audiovisuales y nuevas tecnologías para la formación del siglo XXI. , .*** Murcia: Diego Marín-Edutec, 3ªed.

CABERO, J. (1990). ***Análisis de medios de enseñanza.*** Sevilla: Alfar.

CABERO, J. (1999). ***La prensa en la formación de los docentes.*** Barcelona: EUB.

CABERO, J. (2001). ***Tecnología Educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza.*** Barcelona: Paidós.

CABERO, J., LOSCERTALES, F., & NÚÑEZ, T. (1999). ***La prensa en la formación de los docentes .*** Barcelona: EUB.

CAMPOS, F. y. (1995). "Métodos educativos y enseñanza asistida por ordenador"

, AIDIPE, VII Seminario de Investigación Educativa. Valencia 20-22 Septiembre. CHAMORRO, R.: "La red de redes: Internet". Obtenido de http://www.uv.es/aidipe/metodo21.html

Catálogo del Centro de Información y Documentación Educativas:. (s.f.). Obtenido de http://www.mcu.es/bases/spa/bmec/BMEC.html.

CEBRIÁN DE LA SERNA, M. (1991). "El papel de los medios tecnológicos en la didáctica". ***Revista de Educación***(nº. 294), pp.427-443.

CEBRIÁN DE LA SERNA, M. (1992). ***La T.V. creer para ver.*** Madrid: Clave.

CEBRIÁN DE LA SERNA, M. (22 al 24 de Noviembre de 1995). "Una nueva necesidad, una nueva asignatura"- . ***Comunicación presentada al II Congreso de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (EDUTEC,95)***.

CEBRIÁN DE LA SERNA, M. y. (2000). ***Nuevas Tecnologías aplicadas a las didácticas especiales.*** Madrid: Piramide.

CEBRIÁN, J. (1998). ***La red.*** Madrid: Taurus.

CEBRIÁN, M. (. (2000). ***(): Internet en el aula. Proyectando el futuro.*** Málaga: . Univ. De Málaga.

Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa (CNICE). (s.f.). Obtenido de http://www.cnice.mecd.es

CHARLES CREEL, M. y. (1990). ***Educación para la recepción.*** Méjico: Trillas.

CIDE. Centro de Información y Documentación Educativa. Informa sobre investigaciones educativas realizadas en España. Edita un Boletín de Sumarios de revistas de Pedagogía.http://http://tecnologiaedu.us.es/web/espiral/www.mec.es/cide/boletin/index.html. (s.f.).

CINDOC:. (s.f.). Obtenido de http://www.bdcsic.csic.es:8084

CLEMENTE ROSELLÓ, F. (1994). ***La publicidad al desnudo.*** Madrid: Edimarca.

Compludoc: Contiene reseñas de los artículos publicados en una selección de más de mil revistas científicas, en su mayoría españolas, analizadas en la Biblioteca de la Universidad Complutense. (s.f.). Obtenido de http://europa.sim.ucm.es:8080/compludoc/

CORZO, J. (1989). ***Leer periódicos en clase.*** Madrid: ed. Popular.

CUADERNOS DIGITALES (Quaderns Digitals). (s.f.). Obtenido de http://www.seric.es/quaderns/quaderns.htm.

DE LA GUARDIA, C. Y. (2 de marzo-abril de 1996). "El lado humano de internet" en ,. ***Revista Razón y Palabra***. Obtenido de http://www.cem.iesm.mx/dacs/publicaciones/logos/anteriores/ladohumn.html

DE PABLOS PONS, J. (1994). ***La tecnología educativa en España. .*** Sevilla: Universidad de Sevilla.

DE PABLOS PONS, J. (1994). ***La tecnología educativa en España. .*** Sevilla: Universidad de Sevilla.

DE PABLOS PONS, J., & GORTARI, C. (1993). ***Las nuevas tecnologías de la información en la educación.*** Madrid: Alfar.

DIAZ NOZI, J. (2000). ***La escritura digital, hipertexto y construcciónn del discurso informativo en el periodismo electrónico.***

DICCIONARIO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN "Tecnologías de la Educación". (1987). Madrid: Anaya.

DICCIONARIO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. (1988). Madrid: Santillana.

DICCIONARIO DE DIDÁCTICA Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA. (s.f.). Madrid: Anaya.

DICCIONARIO DE MATERIAL DIDÁCTICO Y SERVICIOS EDUCATIVOS. Edit. técnicas y profesionales. 1990. (s.f.).

DICCIONARIO DE PEDAGOGÍA . (1987). Madrid: Labor.

DOCE (Documentos de Educación): Bases de datos, accesibles desde http://www.eurosur.org/DOCE/ incluye un directorio de empresas, organismos y asociaciones relacionados con la educación, artículos de prensa, noticias relacionadas con la educación publicada. (s.f.).

Education Information Service (UNESCO): Personas, instituciones y centros de información y documentación que tratan temáticas de tipo educativo. http://www.education.unesco.org/. (s.f.).

EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa.(Grupo de tecnologías Educativa. Dpto. Ciencias de la Educación de la Universidad de las Islas Baleares). (s.f.). Obtenido de http://www.uib.es/depart/gte/revelec.html.

EDUTEC-L. Lista sobre Tecnología Educativa y nuevas tecnologías aplicadas a la educación, de ámbito universitario. http://edutec.rediris.es/. Para suscribirse: enviar un mensaje sin tema a listserv@listserv.rediris.es escribiendo en el cuerpo del mensaje . (s.f.).

EEES desde la UCLM: . (s.f.). Obtenido de http://www.uclm.es/espacioeuropeoes

El servicio de listas de la Red Iris (http://www.rediris.es/list/) proporciona información sobre todas ellas, clasificadas temáticamente. (s.f.).

ENCICLOPEDIA TÉCNICA DE LA EDUCACIÓN. Madrid, Santillana, Vol.V. (s.f.).

ERIC: (Educational Resources Center) del National Institute of Education (USA): Base de datos sobre documentos pedagógicos más importante del mundo, se actualiza mensualmente, y publica dos boletines: RIE y CIJE. . (s.f.). Obtenido de http://ericir.syr.edu/ http://www.ask

ESCUDERO MUÑOZ, J. (1995). "La integración de las nuevas tecnologías en el currículum y el sistema escolar". En J. S. RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, ***Tecnología Educativa. Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación.*** (págs. (pp. 397-412)).

ESPIRAL. (s.f.). ***Nuevas Tecnologías y Educación .*** Obtenido de http://www.pangea.org/org/espiral/.

ESTEVE, J. (1983). ***Influencia de la publicidad en televisión sobre los niños.*** Madrid: Narcea.

ESTEVE, J. (2003). ***La tercera revolución educativa.*** Barcelona: Paidós.

EZPELETA, D. (1995). ***"Diseño de transparencias".*** biblioteca virtual de Tecnología Educativa. Obtenido de http://www.doe.d5.ub.es/te/

FERNÁDEZ MUÑOZ, R. (2006). Aplicación de los créditos ECTS para la formación inicial de maestros en nuevas tecnologías apicadas al a educación. En B. D. (Coord.), ***Primer Intercambio de Experiencias ECTS*** (págs. 67-97). España: Univesidad de Castilla la Mancha.

FERNÁNDEZ. (1988). ***Recursos pedagógicos en el Centro Escolar.*** Madrid: Escuela Española.

FERNÁNDEZ ENGUITA, M. (2001). ***Educar en tiempos inciertos.*** Madrid: Morata.

FERNÁNDEZ MUÑOZ, R. (1997). "Los medios audiovisuales en el aula: vídeo y retroproyector: estudio de su incidencia en la motivación y en el aprendizaje de los alumnos" . En ***Actas del I Congreso Internacional de Formación y Medios)*** (pág. (pg. 137). E.U: Universidad de Valladolid.

FERNÁNDEZ MUÑOZ, R. (septiembre de 1998). "Internet: Explotación didáctica en la formación inicial del profesorado". ***Revista Comunicación y Pedagogía (Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos)***(nº153), págs. 34-38. Obtenido de http://sauce.pntic.mec.es/~algloba

FERNÁNDEZ MUÑOZ, R. (marzo-abril de 2000). "I "La formación inicial del profesorado ante las nuevas tecnologías". ***Revista Comunicación y Pedagogía (Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos)***(nº165), págs. 28-30. Obtenido de http://sauce.pntic.mec.es/~alglobal

FERNÁNDEZ MUÑOZ, R. (2000). "El Universo de las Nuevas Tecnologías: Información y Nuevas Tecnologías en la Enseñanza", Especial Actas de las Jornadas Presenciales y Virtuales Internet . ***NetDidáctic@, Revista Práctica de Internet para Educadores***, 6-10.

FERNÁNDEZ MUÑOZ, R. (2002). "Nuevas Tecnologías, Educación y Sociedad". En S. G. M.L., ***2ª ed.Nuevas Tecnologías, Medios de Comunicación y Educación.*** (pág. Capítulo 1). Madrid.

FERNÁNDEZ MUÑOZ, R. (2003). "Nuevas tecnologías en la educación social" en De Nuevo la Educación Social. Madrid: Dykinson.

FERNÁNDEZ MUÑOZ, R. (2005)). "Experiencias de aprendizaje colaborativo en la formación de maestros en Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación en la Escuela de Magisterio de Toledo". (Aplicaciones de las plataformas de teleformación. ***Revista Comunicación y Pedagogía*** , 28-30.

FERNÁNDEZ MUÑOZ, R. (2007). Desafíos educativos en la sociedad del conocimiento". . ***Comunicación y Pedagogía (Enseñar y aprender en la sociedad del conocimiento)***(nº 218), págs. 42-46.

FERNÁNDEZ MUÑOZ, R. (Enero-Diciembre de 1999:). "Nuevas Tecnologías y Formación del Profesorado". ***Escuela Universitaria de Formación del***

Profesorado de Toledo: Docencia e Investigación Año XXIV,, págs. 27-59.

FERNÁNDEZ MUÑOZ, R. (enero-febrero 2003). "Competencias Profesionales del Docente en la Sociedad del Siglo XXI". . En ***Organización y Gestión Educativa, Revista del Fórum Europeo de Administradores de la Educación.*** (págs. pags. 4-8.).

FERRÁNDEZ ARENAZ, A. (1994). "Los medios en el momento interactivo de la enseñanza". ***Rev. Espiral***.

FERRÁNDEZ ARENAZ, A. (22 al 24 de de noviembre. de 1995). "El formador en el espacio formativo de las redes". Ponencia presentada al II Congreso de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (EDUTEC,95). Palma de Mallorca.

FERRÉS, J. (1992). ***Vídeo y Educación.*** Barcelona: Paidós.

FERRÉS, J. (1995). ***Televisión y Educación.*** Barcelona: Paidós.

FERRÉS, J. y. (1996). ***Comunicación Educativa y Nuevas Tecnologías.*** Barcelona: Praxis.

FUNES, A. (1989). ***Retroproyección.*** Madrid: Secretaría de Estado de Educación (PNTIC-MEC).

FURONES, M. (1990). ***El mundo de la publicidad.*** Barcelona: Salvat.

GALLEGO, D. A. (1996). ***Integración curricular de los recursos tecnológicos. , .*** Barcelona: Oikos-Tau.

GALLEGO, D. y. (1997). ***Multimedia.*** Madrid: UNED.

GALLEGO, D. y. (1999). ***. (): El ordenador como recurso didáctico. : .*** Madrid: UNED.

GALLEGO, D. y. (1999). ***Multimedia en la web.*** Madrid: Dykinson.

GARCÍA NOVELL, F. (1992). ***Inventar el periódico.*** Madrid: De la Torre.

GARCÍA, M. (2000). ***Televisión, violencia e infancia. El impacto de los medios.***

GENTO, S. (1996). "El maestro ante la tecnología"Anaya, Madrid. Año III,. ***Rev. Vela Mayor***(nº 9), (pp. 73-79).

GOUNET, J. (1984). ***El periódico en la escuela.*** Madrid: Narcea.

GUALLART, C. y. (1992). ***Elementos técnicos y expresivos del retroproyector y la transparencia (cómo aprender a comunicar).*** Zarazoga: ICE Universidad.

GUTIÉRREZ MARTÍN, A. (1997). ***Educación multimedia y nuevas tecnologías.*** Madrid: Ed. de la Torre.

HARASIM, L. y. (2000). ***Redes de aprendizaje. .*** Barcelona: Gedisa.

HODGE, B. y. (1988). ***Los niños y la televisión.*** Barcelona.

II Congreso de nuevas tecnologías de la información para la educación. Website de la Universidad de las Islas Baleares . (s.f.). Obtenido de (Actas elecrónicas de EDUTEC 95, Palma de Mallorca, 1995).: http://www.uib.es/depart/gte/edutec95.html

III Congreso de nuevas tecnologías de la información para la educación EDUTEC 97. Málaga Creación de materiales para la Innovación Educativa con Nuevas Tecnologías". (1997). Obtenido de http://www.ice.uma.es/edutec97/edu97.htm "

Información general para el estudiante sobre el Espacio Europeo de Enseñanza Superior (guia docente) http://europa.eu.int/comm/education/socrates/guide-es.doc. (s.f.).

INTERNAUTAE, G. A. (1997). ***Internet.*** Madrid: Anaya.

IV Congreso de nuevas tecnologías de la información para la educación EDUTEC 99. Sevilla. "Nuevas tecnologías en la formación flexible y a distancia" . (s.f.). Obtenido de http://tecnologiaedu.us.es

KRASNY BROWN, L. (1991). ***Cómo utilizar bien los medios de comunicación.*** Madrid: Visor.

LACUEY, J. (1997). ***Técnicas de comunicación y expresión.*** Madrid: CCS.

LIBROS: ISBN. (s.f.). Obtenido de http://www.mcu.es/lab/libro/index.html

LÓPEZ HERRERÍAS, J. (s.f.). ***Cómo librarse de la tele y sus semejantes: ayudas para educar con el análisis de contenido.*** Madrid: CCS.

MAJÓ, J. Y. (2002). ***La revolución educativa en la era internet.*** Barcelona: Praxis.

MAJÓ, J. Y. (2002). ***La revolución educativa en la era internet.*** Barcelona: Praxis.

MALLAS, S. (1987). ***Didáctica del Vídeo.*** Barcelona: Alta Fulla.

MARCHAMALO, J. y. (1996). ***Técnicas de comunicación en radio. La realización radiofónica.*** Barcelona: Paidós.

MARÍ SAEZ, V. (2000). ***Globalización, nuevas tecnologías y comunicación.***

MARQUÉS, P. (s.f.). Obtenido de Artículos sobre Videojuegos: : http://dewey.uab.es/pmarques/artivj.htm

MARQUÉS, P. (s.f.). ***Artículos sobre diseño y desarrollo:*** . Obtenido de http://dewey.uab.es/pmarques/artidis.htm

MARQUÉS, P. (s.f.). ***Artículos sobre diseño, desarrollo y evaluación de materiales didácticos.*** Obtenido de http://dewey.uab.es/pmarques/artidis.htm

MARQUÉS, P. (s.f.). ***Artículos sobre Informática y multimedia:.*** Obtenido de http://dewey.uab.es/pmarques/artiin.htm

MARQUÉS, P. (s.f.). ***Artículos sobre medios didácticos (en general).*** Obtenido de http://dewey.uab.es/pmarques/artitec.htm

MARQUÉS, P. (s.f.). ***El impacto de la sociedad de la información en el mundo educativo.***

MARTÍ, E. (1992). Aprender con los ordenadores en la escuela. En H. I. Barcelona., ***Cuadernos de Educación nº 10 Ed.*** Barcelona.

MARTINEZ ABADIA, J. (1992). ***Introducción a la tecnología audiovisual.*** Barcelona: Paidós.

MARTÍNEZ ABADÍA, J. (1995). ***Introducción a la tecnología audiovisual. Televisión, vídeo, radio.*** Barcelona: Paidós.

MASTERMAN, L. (1993). ***La enseñanza de los medios de comunicación.*** Madrid: De la Torre.

MC. LUHAN, M. y. (1995). ***La aldea global. .*** Barcelona: Gedisa.

MEC. (1.985). ***Proyecto atenea. Una propuesta para la introducción racional de las nuevas tecnologías de la información en la Enseñanza Básica y Media. Subdirección General de Organización y Automación. Secretaría General Técnica.***

MEC. (1988). Proyectos Atenea y Mercurio. Programa de Nuevas Tecnologías de la información y de la comunicación (PNTIC). ,. En ***Secretaría de Estado de Educación, Ministerio de Educación y Ciencia.*** Madrid.

MEC. (1989). ***Plan de investigación Educativa y de Formación del Profesorado.*** Madrid: MEC.

MEC. (1990). ***Programa Prensa-Escuela, materiales de apoyo.*** Madrid: MEC.

MEC. (1991). ***Las tecnologías de la información en la educación.*** Madrid: MEC.

MEC. (1992). ***El vídeo en educación infantil. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación.*** Madrid.

MEC. (1992). ***El vídeo en el área de tecnología. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación.*** Madrid.

MEC. (1992). ***El vídeo en el ciclo medio. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación.*** Madrid.

MEC. (1992). ***El vídeo en matemáticas. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación.*** Madrid.

MEC. (1992). ***El vídeo en educación artística. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación.*** Madrid.

MEC. (1992). ***El vídeo en el área de ciencias sociales. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación.*** Madrid.

MEC. (1992). ***El vídeo en el área de ciencias. Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación.*** Madrid.

MEC. (1993). ***Las Nuevas Tecnologías en la Educación Primaria. Un viaje diferente.*** Madrid: MEC.

MEDINA RIVILLA, A. (1989). ***La formación del profesorado en una sociedad tecnológica.*** Madrid: Cincel.

MEDINA RIVILLA, A. (1995). *"Implicaciones pedagógicas de las redes en la formación y perfeccionamiento de los profesores". Ponencia impartida en el II Congreso de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (EDUTEC,95). Palma de Mallorca, 22 al.*

MEDINA RIVILLA, A. Y. (1991). *El empleo del ordenador en la enseñanza.* Madrid: Cincel.

MILLÁN, J. (1998). *De redes y saberes. Cultura y educación en las nuevas tecnologías. , Aula XXI, .* Madrid: Santillana.

MOLINA, L. (1990). *El vídeo: uso pedagógico y profesional en la escuela.* Barcelona: Alta Fulla.

MOREIRA, A. (2002). *Manual de estudio de Tecnología Educativa.* Tenerife: Univ. De la Laguna.

NAVARRA:, U. D. (s.f.). *Manuales on-line (evaluación de webs educativas). Centro de Tecnología Informática, en.* Obtenido de http://www.unav.es/cti/manuales

OTROS, H. R. (1998). *Cómo aprender a producir un multimedia. .* Univ. de Huelva.

OTROS, O. R. (1994). *Educación y Nuevas Tecnologías.* Murcia: CajaMurcia.

P, G. (1995). *El nuevo navegante de Internet.* Madrid: Anaya.

PAVÓN, F. (2001). *Educación con Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.* Sevilla: Kronos.

PAZ, J. (s.f.). "La Alfabetización por Radio: el caso de Radio ECCA" . *Revista de Educación,* , 281: 293-303.

PEÑA, R. (1997). *La educación en Internet: guía para su aplicación práctica en la enseñanza.* Barcelona: Infobooks.

PÉREZ DE SILVA, J. (2000). *La Televisión ha muerto. La nueva producción audiovisual en la era de internet, .* la tercera revolución industrial.

PÉREZ TORNERO, J. (1995). *El desafío educativo de la TV. , .* Barcelona: Paidós.

PÉREZ TORNERO, J. M. (2000). *Comunicación y educación en la sociedad de la información.NUevos lenguajes y conciencia crítica.* España: Kronos.

PÉREZ, R. (2000). ***Redes, multimedia y diseños virtuales. Dpto. de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo.***

PRATTS, F. I. (1994). ***La publicidad. Modelo para la enseñanza.*** Madrid: Akal.

PRENDES ESPINOSA, M. (1994). "Hipertextos, hipermedios y multimedios: un universo educativo", en .: . En y. M. ORTEGA RUIZ, ***Educación y Nuevas Tecnologías*** (págs. pp. 183-190.). Murcia: CajaMurcia.

PRIETO, D. (2000). ***La Televisión en la escuela 1 y 2.***

PRO, M. (2003). ***Aprender con imágenes.*** Barcelona: Paidós.

REPARAZ, C. Y. (2000). ***Integración curricular de las NNTT.*** Barcelona: Ariel.

REPARAZ, C., SOBRINO, Á., & MIR, J. (2000). ***Integración curricular de las NNTT.*** Barcelona: Ariel.

REVISTA COMUNICACIÓN Y PEDAGOGÍA "Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos". (s.f.). Obtenido de http://sauce.pntic.mec.es/~alglobal.

Revista de Pedagogía y Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Escuela. (s.f.). ***REVISTA DIGITAL "CIBERAULA***. Obtenido de http://www.ciberaula.es/quaderns

REVISTA DIGITAL "EL RECREO" - elaborada por los alumnos de la E.U. de Magisterio de Toledo. . (s.f.). Obtenido de http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/Periodico.htm

REVISTA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN. Toledo, E.U. de Magisterio de Toledo. . (s.f.). Obtenido de http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/Docencia_e_Investigacion/Docencia_e_Investigacion.htm

REVISTA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN. Toledo, E.U. de Magisterio de Toledo. . (s.f.). Obtenido de http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/Docencia_e_Investigacion/Docencia_e_Investigacion.htm

REVISTAS, DICCIONARIOS Y LISTAS DE DISTRIBUCIÓN EN. (s.f.). Obtenido de :http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/Publicaciones.htm

REVISTAS: ISSN. (s.f.). Obtenido de http://www.issn.org

RODA, F. y. (1989). ***Información y comunicación. Los medios y su aplicación***

didáctica. Barcelona: Gustavo Gili.

RODRIGUEZ DIEGUEZ, J. (1991). ***El cómic y su utilización didáctica. Los tebeos en la enseñanza.*** Barcelona: Gustavo Gili.

RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, J. (1994). "Lenguajes, Tecnología Educativa y Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación". En y. M. ORTEGA RUIZ, ***Educación y Nuevas Tecnologías.*** (págs. pp. 19-47.). Murcia: CajaMurcia.

RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, J. L. (1995). ***Tecnología educativa: Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación.*** Alcoy: Marfil.

RODRÍGUEZ VEGA, J. (1997). ***Introducción a la informática.*** Madrid: Anaya.

ROMERO, R. (2000). ***La integración de las nuevas tecnologías.*** Sevilla: MAD.

ROSZAK, T. (1990). ***El culto a la información.*** Barcelona: Grijalbo.

S., P. (1995). ***La máquina de los niños. Replantearse la educación en la era de los ordenadores.*** Barcelona: Paidós.

SALINAS IBAÑEZ, J. (1984). ***Aprender a ver. Un ensayo de educación audiovisual.*** Palma de Mallorca: ICE de Mallorca.

SALINAS IBAÑEZ, J. (1992). "Diseño, producción y evaluación de videos didácticos ". ***Rev. Investigación educativa, nº.16 Univ. de Palma.***

SALINAS, J. (s.f.). "Telemática y educación: expectativas y desafíos". ***Revista Electrónica Aula 95.***

SALOMON, G. (1992). "Las diversas influencias de la tecnología en el desarrollo de la mente". En ***Infancia y Aprendizaje*** (págs. pp.143-159.).

SAN JOSÉ, C. (. (1999). ***Tecnologías de la información en la educación.*** Madrid: Anaya Multimedia.

SANCHO GIL, J. (1994). ***Para una Tecnología Educativa.*** Barcelona: Horsori.

SANCHO GIL, J. M. (1994). "Hacia una tecnología crítica", . En ***Cuadernos de Pedagogía, 230,*** (págs. pp. 8-12.).

SEVILLANO GARCÍA, M. (. (2002). ***Nuevas Tecnologías, Medios de Comunicación***

y Educación. Madrid: CCS.

SEVILLANO GARCIA, M. (1988). ***Prensa: su didáctica, teoría, experiencias y resultados.*** Madrid: UNED.

SEVILLANO GARCÍA, M. (1990). "Los medios en el currículum". En A. y. MEDINA, ***Didáctica-Adaptación.*** Madrid: UNED.

SQUIRES, D. y. (s.f.). ***Cómo elegir y utilizar software educativo.*** Madrid: Morata.

STREIBEL, M. (1990). "Análisis crítico de tres enfoques del uso de la informática en la educación". ***Revista de Educación, nº.288***, pp.305-333.

TIFFIN, J. Y. (1997). ***En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la información.*** Barcelona: Paidós.

TOLEDO, P. (2001). ***Accesibilidad, informática y discapacidad.*** Sevilla: Mergablum.

TREJO DEL ARBE, R. (1996). ***La nueva alfombra mágica. Usos y mitos de Internet.*** Madrid: FUNDESCO.

Ulrich´s. (s.f.). Obtenido de http://www.ulrichsweb.com

UNED. (1987-92). ***Curso de lectura de la imagen y medios audiovisuales (libro y 7 vídeos).*** Madrid: UNED.

VALVERDE BERROCOSO, J. (2001). ***Manual práctico de internet para docentes.*** Albacete: Moralea.

VERDÚ, P. y. (2000). ***Teleformación: primaria, secundaria, universitaria y permanente.***

VIDORRETA, C. (1979). ***Cómo obtener buenos resultados del retroproyector.*** Madrid: Anaya.

VIDORRETA, C. (1982). ***Cómo organizar un Centro de Recursos.*** Madrid: Anaya.

VIDORRETA, C. y. (1986). Organización de los Recursos en los Centros Escolares. . En ***Dirección Provincial de Educación de Cuenca.***

VILCHES, L. (1986). ***La lectura de la imagen.*** Barcelona: Paidós.

VILLAR ANGULO, L. (1997). ***Desarrollo profesional Docente en Nuevas Tecnologías de la información y comunicación.*** Sevilla: GID.

VITALE, B. (1994). ***La integración de la informática en el aula.*** Madrid: Visor.

WEB de PIXEL-BIT. REVISTA DE MEDIOS Y EDUCACIÓN . (s.f.). Obtenido de http://www.doe.d5.ub.es/te/PBWEB

WOLTON, D. (2000). ***Internet ¿y después?*** Barcelona: Gedisa.

ZARAGOZA, J. y. (1990). ***Enseñanza asistida por Ordenador.*** Madrid: Bruño.

Ingeniería y Tecnología

3ciencias