
Papel de la educación técnico-profesional en el mejoramiento de las capacidades de los trabajadores del sector moderno ante los procesos económicos actuales y los nuevos desarrollos tecnológicos

José A. de Simone (*)

La década de los años 90, señalada como la Era de la Comunicación, está marcada por profundos cambios socio-culturales, económicos, políticos, ecológicos, científicos y tecnológicos. Por otro lado, hoy es casi un axioma universal el hecho que la socialización y la circulación de la información están en el centro de todo proceso de desarrollo.

(*) **José A. de Simone**, ex especialista regional de la Unesco en Educación Técnico Profesional de la UAHC.

La formación de técnicos para los sectores modernos, frente a las profundas transformaciones económicas y sociales del presente y las previsibles del futuro en América Latina

Importantes cambios se están perfilando en varios países de América Latina (entre otros Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México, Venezuela), con bases en una mayor estabilidad, con procesos crecientes de privatizaciones y de mayor apertura hacia el exterior -y el consiguiente aumento de las exigencias de mayor control de calidad de los servicios y de los bienes- con disminución creciente de los subsidios y en paulatino achicamiento del sector fiscal.

Cabe señalar al respecto que, según se consideren diversas hipótesis de crecimiento y, particularmente, según se vislumbren y definan políticas (industrial, tecnológica y educativa) en cada Estado, se podrán definir más o menos razonablemente, y en especial para el corto y mediano plazos, necesidades de personal técnico.

Dentro de este marco de referencias y teniendo en cuenta ciertas líneas de evolución que se han dado en el mundo y que se están dando también en varios países de la región, parece incuestionable la actual -y más la futura- demanda de personal vinculado con los sectores modernos de la producción dispuestos a actuar en mercados/escenarios nuevos y crecientemente dinámicos, competitivos y sofisticados⁽¹⁾.

No obstante, hay que tener en cuenta que al iniciarse los procesos de transformación y la aplicación de nuevos modelos económicos suelen presentarse -a corto plazo- situaciones que conllevan elevados costos sociales, entre los que no es despreciable el aumento de la desocupación. A largo plazo, si se acepta una cuota relativa de optimismo -y haciendo un paralelismo con las

grandes revoluciones tecnológicas- puede considerarse que la mayor eficiencia que podrían acarrear los nuevos modelos se trasladaría a todo el sistema social.

Por otro lado, y no obstante que los mecanismos de una economía de mercado aportan una cuota muy saludable de eficiencia a la sociedad, hay que tener en cuenta que esta tiene otros objetivos, además de la eficiencia, entre los cuales puede señalarse el de la equidad, que normalmente no es proporcionada por el mercado⁽²⁾.

De allí que -sin duda- el Estado habrá de asumir un importante papel en este sentido, y una política deliberada de cada Estado no podrá estar ausente para que haya desarrollo y adaptación de tecnología. De allí que -sin duda- el Estado habrá de asumir un importante papel en este sentido, y una política deliberada de cada Estado no podrá estar ausente para que haya desarrollo y adaptación de tecnología.

Asimismo, cuando se inician los procesos de reactivación, la demanda de mano de obra en general -y la de técnicos y profesionales en particular- tiende a aumentar, aunque hay que considerar que las nuevas demandas laborales suelen tener distintas composiciones si se las compara con las tradicionales de años pasados.

La distinta composición de la demanda hace que exista una brecha entre lo que se ofrece y lo que se demanda. Muchas veces pocos postulantes responden al perfil solicitado por las empresas; por ello, una característica cada vez más clara de la demanda es la selectividad, lo cual implica un gran esfuerzo de adaptación por parte de los técnicos y de los profesionales⁽³⁾.

Las organizaciones productivas buscan, entonces, personal joven con personalidad y agilidad para integrarse a contextos extremadamente dinámicos y competitivos, y que sean capaces a corto plazo de conducir o participar en nuevos proyectos o en parte de ellos; los técnicos que se prefieren son los que pueden demostrar algunas experiencias previas, entre las cuales se destacan las correspondientes a grandes empresas (nacionales o transnacionales).

En síntesis, se produce la búsqueda de perfiles prospectivos, es decir, personas que puedan conducir o colaborar eficazmente en proyectos de crecimiento y/o que contribuyan a crear condiciones óptimas para los mismos. Ciertos valores predominantes tienen que ver con productividad, eficiencia y "desarrollo de negocios"⁽⁴⁾.

En consecuencia, se puede adelantar que los perfiles de los técnicos de las empresas del futuro tendrán que reunir algunas o todas las características siguientes:

- Polivalencia, es decir, capacidad para actuar en diferentes contextos y sectores con alto grado de eficiencia. Estas consideraciones hacen necesario reconocer que el "título académico" de origen pierde relevancia frente al requisito de capacidad de conducción y flexibilidad que cada vez se exige más.

- Eficiencia, es decir, capacidad para manejarse en espacios muy amplios, y a veces con estructuras pequeñas y con el énfasis puesto en el planeamiento, el presupuesto, los costos y el control.
- Estrategia, es decir, habilidad para generar/participar en situaciones organizativas estables dentro de un proceso de permanente cambio y transformación.
- Actualización, es decir, autonomía para el manejo de modernas tecnologías, entre otras las de gestión (comunicaciones y sistemas de información).
- Liderazgo, es decir, gran manejo de recursos humanos y habilidad para conducir equipos de trabajo, generando un compromiso de toda la estructura bajo su responsabilidad con los objetivos previstos.
- Estabilidad, es decir, preparación para transitar por diferentes situaciones, manejando la incertidumbre y los ritmos cambiantes en contextos cada vez más complejos, todo ello sin perder de vista los objetivos deseados.

En consecuencia, teniendo presente el marco de profundas transformaciones económicas y sociales del presente y las previsibles, la problemática de la formación de técnicos se torna extremadamente compleja.

En función de los nuevos contextos puede señalarse también que existirá un marcado déficit de formación y capacitación en las unidades educativas tradicionales de nivel medio y de nivel postsecundario de muchos países de la región.

La causa que origina esta situación radica en que ni las instituciones educativas ni las empresas están preparadas para enfrentar los cambios -muchas veces muy profundos-, así como para enfrentar el ritmo en que se están planteando dichos cambios.

Será necesario llevar a cabo una planificación sistemática que pueda aportar a los técnicos la formación imprescindible para actuar en estos nuevos contextos, y avanzar más y definir/profundizar procesos de articulación estrecha entre las instituciones educativas y las empresas, a fin de superar la situación presente y formar a los técnicos dentro del marco de esquemas conceptuales que se adapten a los nuevos contextos o situaciones futuras⁽⁵⁾.

Un permanente contacto de las instituciones educativas con el mundo laboral y con la comunidad se fundamenta, asimismo, en el convencimiento de que la incorporación de tecnología juega un rol central en el desarrollo económico-social de los países y, por ende, ayuda a mejorar los niveles de la calidad de vida de la población.

En función de estas ideas previas, parecería necesaria una mayor y continua adecuación del sistema educativo a los requerimientos del aparato productivo, pero sin descuidar la formación "integral" del individuo. No obstante, también parecen acrecentarse algunas dudas sobre la conveniencia de una mayor especialización o de una mayor diversificación de los conocimientos.

Esta aparente dicotomía "especialista-generalista" no resulta fácil de solucionar sobre todo a corto plazo y dadas las ópticas de exigencias del mundo de la

producción. Sin embargo, cabe reconocer que los procesos industriales tienen cada vez mayor precisión y, consecuentemente, requerirán mano de obra de alta calificación y especialización.

Asimismo, el manejo de las empresas y ciertos sectores de las mismas parecerían requerir personal con vocación generalista que entienda, por ejemplo, de los nuevos productos, de procesos de comercialización, de innovación tecnológica, de dinámica de grupos y de relaciones humanas.

Puede afirmarse también que el conocimiento de idiomas (preferentemente inglés) y las nociones básicas del manejo de la computación son cada vez más requeridos; las computadoras no sólo absorben el flujo de información dentro de la empresa, sino que van teniendo creciente participación en los procesos productivos. A ello se agrega que la creciente competitividad de los mercados trae aparejada una mayor exigencia sobre los recursos humanos y su constante actualización.

En general, el técnico del futuro deberá estar dispuesto a estudiar permanentemente y a tener conocimientos y experiencias prácticas complementarias, no estrictamente vinculadas con su "formación básica". No obstante, en muchos casos, el empleo de técnicos dependerá de la firmeza con que los países se propongan recrear o crear su infraestructura tecnológica y organizativa, a fin de plasmar una producción especializada y con mayor grado de integración.

Las nuevas tecnologías y la apropiación del conocimiento científico y tecnológico

Un ámbito de impactos sobre el sistema educativo se da en cuanto se refiere a la ubicación que los individuos van teniendo dentro del mundo laboral. En general, la clave de esa ubicación está dada por el proceso de división del trabajo.

En tal sentido, uno de los determinantes más significativos de dicho proceso - que se acentúa en los países que están experimentando modernizaciones y cambios tecnológicos importantes en su estructura productiva- se relaciona con la incorporación de tecnología moderna en los procesos productivos⁽⁶⁾.

El aprendizaje de competencias específicas, cuyos fundamentos científicos y tecnológicos no sean explicitados, resulta un simple adiestramiento, y el puro adiestramiento no configura un aprendizaje real.

Los trabajadores (y entre ellos los técnicos) que están sólo adiestrados, pierden rápidamente su "calificación profesional" y generalmente son incapaces de acompañar los procesos de cambio operados en la estructura productiva, lo que genera desajustes de orden personal, social y económico.

La apropiación del conocimiento tecnológico es elemento central de una adecuada formación técnica. Además, el conocimiento tecnológico es fundamental para que el técnico -en general todo trabajador - pueda acompañar

los progresos que se producen en el campo del conocimiento relacionados con su profesión.

Gran parte de las empresas del ámbito latinoamericano están en proceso de incorporar tecnologías nuevas mediante la "innovación tecnológica", así como mediante la transferencia tecnológica, convirtiéndose en receptores o creadores de nuevas tecnologías.

En este sentido la innovación tecnológica puede ser considerada como "el surgimiento de un nuevo producto o servicio, una nueva máquina, un nuevo proceso o forma de organización, un nuevo insumo o fuente de energía, una mejor calidad de la tierra o de las instalaciones". También innovación tecnológica puede referirse a "una nueva combinación de los factores de producción para producir un bien o servicio, aunque esos mismos factores no se modifiquen"⁽⁷⁾.

Al hacer referencia a la transferencia tecnológica se está pensando en "el proceso de adquirir capacidad tecnológica desde el exterior". En este sentido pueden considerarse tres formas:

- a. la transferencia de tecnologías existentes para producir bienes y servicios específicos.
- b. la asimilación y difusión de esas tecnologías en la empresa (economía) receptora.
- c. el desarrollo de la capacidad empresarial (nacional) de innovación.

En consecuencia, puede afirmarse que la transferencia de tecnología sólo se completa cuando el receptor (empresa/sector/país) alcanza una comprensión cabal de la tecnología o ha adquirido la capacidad tecnológica para usarla eficazmente.

Quizás convenga señalar también que en muchos países de la región, a pesar de los esfuerzos realizados, persiste una gran dependencia tecnológica de los países desarrollados, lo cual dificulta las posibilidades de crear una tecnología propia, autónoma y que tenga importancia en la mayoría de las esferas de la actividad productiva.

De todas maneras conviene recordar que la formación para adaptar, diseñar o crear tecnología se adquiere -salvo excepciones- en institutos tecnológicos especializados, en firmas de ingeniería de procesos y en otras instituciones especializadas.

La tecnología de punta, avanzada, altamente utilizadora de nuevos avances científicos y tecnológicos, se crea en instituciones de investigación, ciencia y tecnología, en empresas especializadas en su desarrollo y en departamentos especializados de los más grandes establecimientos.

Lo anteriormente expuesto hace necesario que exista una capacidad para adaptar y modificar la tecnología a las condiciones de la empresa, del sector o

del país, y muchas veces mejorarla mediante la innovación. Por otro lado, la citada capacidad tecnológica está vinculada con la educación, la experiencia y los esfuerzos específicos para entender, adaptar o mejorar la tecnología o para crearla.

Estas características y proyecciones generales sobre el concepto de transferencia tecnológica tienen plena vigencia no sólo a nivel macro o entre países, sino también a nivel micro, es decir, entre sectores de la economía y entre las grandes y las pequeñas empresas, sobre todo si éstas son subsidiarias de aquéllas.

Por otra parte, es indudable que ciertas tareas componen el núcleo central de determinada ocupación tecnológica y requieren, a menudo, la adquisición de automatismos que faciliten el desempeño competente de esa ocupación.

Al respecto, el enfoque tradicional (que en una importante porción está sujeto a cambiar radicalmente) centra en esas tareas el contenido casi exclusivo de las acciones de educación técnica propiamente tal. Por el contrario, todo nuevo enfoque no debería dejar de reconocer la necesidad de que las mencionadas tareas sean objeto de proyectos de educación técnica; ellas constituyen un dominio de competencias específicas que, junto con la reelaboración de la cultura del trabajo y con la apropiación del conocimiento tecnológico, definen la naturaleza de la educación técnica.

En síntesis, parecería que cualquier nuevo proyecto de educación técnica que pretenda ser vehículo de acceso al trabajo en los nuevos espacios del mundo productivo moderno debería incluir -necesariamente- los aspectos culturales, tecnológicos y operativos de la actividad productiva a la que está referido.

Asimismo, otra importante conclusión es que cada vez es más necesaria la producción intensiva de conocimientos científicos y tecnológicos⁽⁸⁾, y que "la calidad de la educación científica y tecnológica se convierta cada vez más en la condición para el desarrollo y en la nueva ventaja comparativa entre países y regiones"⁽⁹⁾.

Una estrategia que ha comenzado a ser puesta en práctica en algunos países de la región, aunque de manera cautelosa y por lo tanto reducida, es la de establecer centros de educación técnica de excelencia tecnológica que -como puntas de lanza en la absorción, adaptación y difusión de tecnologías- integran la investigación y el desarrollo como elementos permanentes de las funciones de cada institución educativa en áreas tales como metalmeccánica, robótica industrial, instrumentación óptica, electrónica, textil, plásticos, celulosa y papel, fundición, así como en sistemas operacionales para microcomputadoras⁽¹⁰⁾.

La capacidad tecnológica de estos centros de formación debería situarse dentro del marco de la reorientación de las funciones tradicionales de formación de técnicos hacia actividades de investigación y desarrollo tecnológico, mediante convenios y proyectos con universidades, institutos especializados, empresas o asociaciones de sectores productivos, para lograr una práctica continua de investigación y desarrollo tecnológico y de reflexión. Sobre esta práctica será

posible identificar más acertadamente las orientaciones sobre los programas de formación del nuevo tipo de técnico del presente y del futuro.

El factor de calificación en la composición de la fuerza de trabajo de los sectores modernos

Una reflexión que no podrá pasar sin considerarse es la que se refiere al "perfil" económico-social que se propone tener cada país en el futuro.

De no existir dicho perfil, implícita o explícitamente, le resultará difícil al sistema educativo realizar los cambios necesarios para dar respuesta ágil a las necesidades cambiantes y "profundizantes" del aparato productivo.

En varios ámbitos de investigación social se repite y reafirma que la formación de los recursos humanos y la generación de tecnología necesitan de una política explícita y continua del sector público, por cuanto los mecanismos de una economía de mercado no aseguran que se actúe de una manera óptima en el campo de la educación y en el desarrollo de la infraestructura tecnológica.

Por otro lado, habrá que tener en cuenta que, para llegar a conseguir una importante inserción en los mercados mundiales, ciertos sectores de cada producción nacional deberán definirse desde el punto de vista de las "economías de escala", así como de un permanente cambio y mejoramiento tecnológico y de innovación organizativa⁽¹¹⁾.

A ello habrá que agregar que en muchos casos -como son los ejemplos vinculados con la electrónica, la petroquímica, la siderurgia y otros- se tiene como resultado productos altamente estandarizados que se desarrollan o producen en plantas altamente automatizadas, de proceso continuo, con uso muy intensivo de bienes de capital y de recursos naturales, pero con limitado requerimiento de mano de obra.

Un síntoma serio de la transformación modernizante que introduce la tecnología es el de que el factor de calificación de la fuerza de trabajo pasa a ser decisivo para determinar la ubicación laboral de las personas y sus posibilidades de carrera ocupacional; esto tiene mucho que ver con las especializaciones técnicas que van incorporadas a las tecnologías de punta en los distintos sectores productivos. Todo hace pensar que esta situación no sólo se mantendrá en el futuro sino que, posiblemente, aumentará en importancia.

Si ello es así, probablemente se acentuará la segmentación de la estructura laboral en dos polos ocupacionales: uno caracterizado por la tecnología de punta, altamente innovadora, moderna, dotada de una infraestructura de equipos muy intensivos en capital y de élites calificadas de la fuerza de trabajo en los sectores dinámicos de la economía (con creciente importancia relativa de los servicios), y otro polo constituido por el resto de la estructura productiva, con personal de escasa o baja calificación.

Dentro de este marco general del mundo del trabajo puede señalarse también que, en cuanto se relaciona con el sector moderno, los métodos tradicionales -

como son las encuestas- sobre variables del empleo y de la formación técnica para determinar necesidades, están mostrando cada vez mayores inconsistencias y, por lo tanto, se está confiando menos en sus conclusiones y extrapolaciones; por ello, una manera de sustituir dichas encuestas por otros mecanismos está llevando a pensar y a actuar dentro del marco de una relación sistemática entre empresarios, sectores laborales y centros de documentación , investigación y formación⁽¹²⁾.

Las tecnologías pueden poner en contacto directo a las empresas con las instituciones de educación técnica, para retroalimentación sobre el empleo y sobre las variaciones en las calificaciones, los puestos de trabajo y las ocupaciones.

Otras vías de contacto con el mundo productivo, a fin de compenetrarse con la realidad económico-tecnológica, están relacionadas con:

- las acciones de colaboración técnica con las empresas, como mecanismos que ayuden a la retroalimentación del sistema;
- los comités, comisiones o grupos de enlace entre las instituciones educativas y los sectores empresariales y laborales que permitan -entre otras cosas- que la información llegue con fluidez, oportunidad y precisión;
- las discusiones profundas con empresarios, tecnólogos y supervisores de las empresas a nivel sectorial o en establecimientos productivos propiamente tales, a fin de avanzar en un mejor conocimiento de la realidad;
- el contacto de instituciones de educación técnica entre sí, así como con instituciones del sector público, con universidades y centros de investigación científico-tecnológica.

Asimismo, parece cada vez más probable que, con el advenimiento del próximo milenio, muchos de los países de la región se enfrentarán de manera bastante generalizada a modos de producción basados en la electrónica y la microcomputación. Ya puede afirmarse que el dominio de estas tecnologías será el soporte o pilar de una nueva "cultura".

Prácticamente, a corto y mediano plazos, no habrá empresa que no requiera de personal con conocimientos y práctica en los campos de la electrónica y de la microelectrónica, las que pueden abarcar diversas áreas tales como el diseño y producción de instrumentos y máquinas, hasta la mantención, reparación, instalación y adecuación de equipos a las nuevas condiciones de trabajo, venta y gestión.

De allí la necesidad de dar respuesta a un nuevo campo de trabajo que está requiriendo especialistas en diseño, desarrollo, implementación, análisis, operación y reparación de circuitos de sistemas electrónicos y de microcomputación.

a. El caso de la automatización industrial

Con respecto a la automatización industrial se están abriendo nuevas perspectivas a través del uso de "Nuevas Tecnologías" (NT), como son los

equipamientos/sistemas de base microelectrónica, utilizados tanto en procesos de producción continua como de producción discontinua o en serie⁽¹³⁾.

En relación con la producción continua o en flujo, las principales innovaciones tecnológicas son los controles electrónicos y computarizados de fases o etapas de la producción, el diseño y la fabricación asistidos por computadoras (CAD/CAM), la introducción de nuevas máquinas automatizadas, el control de calidad asistido por computadoras, y otras formas de control automatizado del proceso productivo.

En cuanto se refiere a la producción discontinua o en serie, las principales innovaciones son las máquinas-herramientas con control numérico -MHCN- y de control numérico computerizado, los sistemas CAD/CAM, las nuevas máquinas automatizadas que realizan diversas tareas, los brazos mecánicos, etc.

La adopción de las MHCNs obedece a motivos de orden técnico (mejorar la calidad, lograr mayor productividad, alcanzar mayor precisión y lograr reducción de costos), así como a modificaciones en el producto o a introducción de nuevos productos, y también para adecuarse a patrones internacionales de calidad. (Ejemplos clásicos son los de las directrices emanadas de las casas matrices que, muchas veces, están en el exterior, y el de las grandes ensambladoras de vehículos, tales como Renault, Mazda, General Motors, Fiat).

Generalmente los mayores usuarios de MHCNs son las empresas/fabricantes de bienes de capital, en serie o modelos específicos, tales como: máquinas-herramientas (convencionales, especiales y/o MHCNs; máquinas, equipamientos e instalaciones industriales (mecánica pesada); piezas, partes y componentes para vehículos, máquinas y equipamientos industriales. Además de la industria metalmecánica, otros adquirentes son la industria petroquímica, la siderúrgica y la hidroeléctrica. Parte de esos bienes suele ser "exportable".

Los productos o bienes que se fabrican son de alto nivel tecnológico; implican procesos especializados y una amplia utilización de personal calificado.

Muchas de las MHCNs utilizadas son de la generación de control numérico por computador (CNC), lo cual constituye, en la práctica, una verdadera "caja negra" de exclusiva responsabilidad de sus fabricantes o de los representantes autorizados, así como una tecnología simplificadora del trabajo. Entre las MHCNs pueden señalarse, a modo de ejemplo: tornos, fresadoras, agujereadoras, mandriladoras, centros de mecanizado.

El funcionamiento de las MHCNs suele apoyarse en soportes operacionales similares al resto de la maquinaria, aunque casi invariablemente se exige algún tipo de entrenamiento específico para manejarlas. En Latinoamérica todavía es frecuente que los "operadores de MHCNs sean técnicos que anteriormente han trabajado en producción, aunque suele haber -en muchos casos- otros técnicos dedicados a labores de programación (programadores) cuyos lugares específicos de trabajo son las 'oficinas técnicas'". Estos técnicos, es decir, los programadores, también pueden provenir de las secciones de producción de las mismas empresas.

La programación puede ser manual aunque, en casos más avanzados y complejos, la misma se realiza automáticamente.

El mantenimiento regular es ejecutado por técnicos de las propias empresas, recurriéndose a los fabricantes o a terceros en casos especiales.

Gran cantidad de personas que operan las MHCNs en la región son de formación técnica básica, tales como los mecánicos generales y/o de mantenimiento, los electrónicos y los electricistas de mantenimiento, aunque para el cuidado de los equipamientos de testeo y medición -consagrados al control de la calidad en laboratorios industriales, por ejemplo- suele recurrirse a técnicos especializados en microelectrónica.

Los técnicos mecánicos -así como los técnicos afines, es decir, fresadores, rectificadores, ajustadores mecánicos y torneros mecánicos, además de los electrónicos, los dibujantes-proyectistas y los electrotécnicos- tienen la posibilidad de transformarse en operadores, programadores u operarios de mantenimiento de máquinas y sistemas de CN si agregan a su formación técnica básica y a su experiencia práctica alguna capacitación específica de corta duración, generalmente facilitada por las propias empresas, por los proveedores de equipamiento de CN o por entidades especializadas en capacitación y/o perfeccionamiento en servicio.

Entre los sectores industriales que se han estado modernizando en la región pueden citarse, a modo de ejemplo, los de maquinaria eléctrica, siderurgia, metalmecánica, papeles y cartones, aceites comestibles, azúcar y sus derivados, artes gráficas.

b. El caso de la automatización en el área de comercio y otros servicios

La automatización en el área de comercio y otros servicios constituye una realidad en todos los países de la región, la cual, seguramente, seguirá profundizándose con el correr de los años(14), ya que en la mayoría de los casos, permite llevar a cabo con mayor rapidez, eficiencia y seguridad los procedimientos administrativos, contables y financieros.

La instalación de nuevos sistemas informatizados en los bancos, por ejemplo, lleva a un incremento de la productividad y a la racionalización de sus actividades. El banco electrónico, que facilita la vida del usuario, está dejando de ser una novedad.

En la administración de las compañías aéreas, en la de las empresas hoteleras y de turismo, en la de los hospitales, en la de las escuelas, etc., el uso de los recursos de la informática -entre otros las redes de teleinformática, la automatización de oficinas y el acceso a bases de datos- permite controlar con seguridad toda la rutina administrativa, liberando personal especializado para el desempeño de otras tareas y mejorando los resultados.

Los bancos de datos son proyectados, por ejemplo, en función de: características comunes a una o varias instituciones; los servicios prestados por las mismas;

informaciones, estudios e investigaciones realizadas o requeridas. Por ello se simplifican y mejoran los registros de publicaciones periódicas; los de especialistas, autores, editores; los de suscriptores y/o clientes, etc., así como los archivos contables, de adquisiciones, insumos, bodegajes, ventas, de temas, etc.

A ello se agregan las facilidades emergentes de las rutinas de mantenimiento de los archivos (inclusiones, alteraciones, renovaciones y actualizaciones de informaciones, etc).

La microcomputación y sus maravillosos "lenguajes" constituyen una presencia importante en actividades como las del propio sistema educativo, la salud, la higiene y la belleza, la compra y la venta, la propaganda, la administración y la gerencia, así como en otras actividades del sector terciario.

En este sentido es continua y cualitativa la transformación de los puestos de trabajo en el área de la informática, debido gran parte a la extraordinaria evolución de los equipos de tamaño reducido y a la versatilidad de los "software" de la cuarta generación; éstos tienen por objetivo difundir lenguajes de usuarios (Dbase, Lotus 1-2-3, Wordstar, Multiplan, Framework,...) que son aplicables, por ejemplo, en la confección de planillas electrónicas, o que son utilizados por los encargados de bancos de datos y por editores de textos.

c. El caso de la adopción de nuevas tecnologías en el sector agrícola

La tecnología moderna está ayudando a incrementar la productividad del trabajo, a sustituir factores de producción y, asimismo, se está constituyendo en un instrumento estratégico para la transformación de unidades productivas agrícolas, en particular las grandes y las medianas. Muchos productores ya han comprendido que varias clases de tecnologías específicas llevan implícita la adopción de innovaciones concretas y que ello tiene que ver con rentabilidad y estructura productiva.

La producción del sector moderno del área agrícola se está orientando, principalmente, hacia los cultivos de alto valor comercial para el consumo intermedio y/o para la exportación.

Las tecnologías modernas que se están aplicando también tienen relación con la obtención de una amplia diversidad de productos susceptibles de industrializarse, todo lo cual es importante para actividades vinculadas con packing, frigoríficos, plantas de deshidratación, empresas de servicios de alimentación, derivados de frutas y hortalizas, supermercados, etc. En consecuencia, además de los aspectos productivos, han pasado a ser importantes las actividades de transformación y de comercialización.

El concepto de agroindustrias, por otro lado, se está entendiendo en todos los casos, lo más ampliamente posible, es decir, considerando tanto la producción como su transformación manufacturera mediante actividades conexas localizadas, por razones de políticas económico-demográficas, en las propias zonas rurales, lo mismo que sus respectivas tecnologías.

Además, se está haciendo un camino cada vez más evidente hacia la estandarización y la normalización a nivel nacional, y según patrones externos, para incrementar las exportaciones. Por esto se está dando un aumento rápido de la rigurosidad sanitaria (en particular los aspectos fitosanitarios esenciales). Es así como en el comercio internacional de los productos primarios se está viendo con mucho detenimiento todo lo concerniente a sanidad y, consecuentemente, este aspecto se torna cada vez más exigente y competitivo.

Las empresas más modernas están basando su producción en tecnologías desarrolladas antes en países industrializados y que comprenden, por ejemplo, tecnologías electromecánicas (maquinaria agrícola, motores de bombeo, equipos de selección y lavado de productos, sistemas de electrificación, sistemas especiales de riego, instalaciones productoras de energía, etc.); tecnologías químicas (fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, vacunas); tecnologías biológicas ("semillas" híbridas/mejoradas); y también ciertas "artesanías genéticas", todo ello orientado, principalmente, hacia la producción de cereales, oleaginosas, caña de azúcar, hortalizas, frutas y carnes.

La maquinaria suele ser un valioso aporte de las innovaciones; mientras tanto, los agroquímicos han evolucionado y-lo más importante- es que se está tomando conciencia de la necesidad de racionalizar sus aplicaciones (aplicarlas correctamente -en las dosis justas según el cultivo de que se trate, con la mínima dispersión de contaminantes en el suelo y en la atmósfera- mediante la utilización de máquinas con dispositivos especiales, que suelen ser el resultado de importantes investigaciones).

Los "paquetes tecnológicos" que combinan dos o más de las tecnologías antes indicadas, están logrando efectos de interacción y complementariedad y, en este sentido, tienen especial importancia los paquetes integrados por innovaciones biológicas-químicas-agronómicas que permiten lograr aumentos de los rendimientos, con ahorro de tierra y con un mayor uso de trabajo y capital. En algunos casos se trata de "autonomía ecológica", que depende de la independencia con que las innovaciones específicas actúan en la interacción bioambiental (ejemplos: innovaciones biológicas e innovaciones mecánicas); en el otro extremo está la innovación química (como por ejemplo los fertilizantes), que requiere asesoramiento especializado y específico para cada región y cada zona en la que será aplicado. La idea de la "agricultura sostenible", cuya expresión final es la agricultura orgánica, apunta hacia la dirección anteriormente reseñada.

Al respecto todavía no parece fructificar el esfuerzo que se viene haciendo en varios países de la región, a fin de asegurar la explotación racional de los bienes forestales y el desarrollo y difusión masiva de nuevas tecnologías adecuadas en el campo energético (por ejemplo, producción de biogás, energía hidráulica, eólica o solar) que permitirían mejorar obras de regadío, actividades agroindustriales o aplicaciones domésticas.

Asimismo, parecería razonable, prestar mayor atención en el futuro al desarrollo de diferentes grados de tecnificación⁽¹⁵⁾, que llevaran a la producción y utilización de equipos agrícolas semimecanizados adaptables a diferentes escalas de

producción y tipos de suelo; a la utilización de herramientas e implementos manuales perfeccionados; a la recuperación de tecnologías tradicionales como los cultivos en terrazas, sumados a tecnologías biológicas adaptadas a pequeños predios; a técnicas de conservación/recuperación de suelos, tales como el reemplazo de abonos químicos por el uso de abono natural o por inyecciones de bacterias. Todo esto podría incidir considerablemente en el aumento de los rendimientos por unidad de superficie, así como en el mejoramiento de la calidad de vida de los pequeños agricultores.

En este sentido es auspicioso señalar que, en varios países de la región, la labor que desarrollan algunos centros de investigaciones ha comenzado a tener en cuenta las necesidades de innovaciones, tanto de los grandes productores agrícolas como de los pequeños y medianos, en una perspectiva global de desarrollo de las economías campesinas.

Para los técnicos resulta altamente beneficioso, entonces, comprender el nuevo papel de la ciencia y de la tecnología en el desarrollo rural⁽¹⁶⁾, así como adquirir la capacidad de prever las consecuencias sociales y ambientales de los distintos procesos de producción con "tecnologías modernas"; por lo tanto, tendrán que acrecentar sus conocimientos científicos y tecnológicos y conocer tecnologías productivas primarias y procesos de transformación necesarios para producir alimentos en forma científica, manejando recursos agrarios, animales y vegetales, y haciendo un uso racional de los recursos naturales y una adecuada protección del medio ambiente.

Finalmente, puede verse que el impacto de la modernización agropecuaria se está traduciendo en cambios cuantitativos y cualitativos. En este último caso se tiene un incremento del peso proporcional de la mano de obra capacitada -entre otros los técnicos agropecuarios- en el total requerido. La capacitación del personal técnico de nivel medio e intermedio, por lo tanto, se hace necesaria -y a veces imprescindible- para implementar la aplicación de muchas de las tecnologías antes indicadas.

Papel futuro de la educación técnico-profesional en América Latina

Muchos principios, ideas, teorías, tendencias y posibilidades para favorecer la renovación y las innovaciones en la educación técnica en América Latina están siendo postergados por cierta inflexibilidad de los sistemas educativos escolares, por parte de las maquinarias administrativas de los ministerios de educación, y por el pensamiento resistente y tradicional al cambio de un buen número de sus educadores y de no pocas de sus autoridades.

Como consecuencia puede señalarse que la educación técnica, en la mayoría de los países de Latinoamérica y en relación con las nuevas tecnologías, está en una encrucijada: o continúa sólo formando jóvenes en tecnologías que los llevarán virtualmente a la desocupación, a la subocupación o al subempleo, o readecúa todo o parte del sistema con objetivos, metodologías y contenidos curriculares diferentes para formar personas capaces de superar con imaginación las vallas que les presentará un mercado de trabajo con escasas opciones de inserción en los sectores de vanguardia.

Por otro lado, ya ha sido bastante repetido que ningún sistema educativo es capaz de agotar el conocimiento elaborado sobre una materia, y los educandos tampoco serían capaces de aprehender todo aquello que se ha descubierto mediante la acción científico-investigativa y tecnológica. Sí habrán de aprender a buscar, a informarse, a reflexionar y a usar sus potencialidades mentales y creativas⁽¹⁷⁾.

Por lo tanto, debería sustituirse el propósito de acumular conocimientos por el de buscar y analizar críticamente información para producir nuevas situaciones, productos o procesos y para aplicarla o difundirla interactuando con el entorno.

Esto a su vez configura una situación de aprendizaje permanente, donde haya un amplio acceso a la información, al análisis y a la interacción con el entorno económico y social; donde haya también un aprendizaje innovador, basado en la anticipación, la integración y la autodidaxia. Además, si se estimula la curiosidad en los procesos lógicos y analíticos, se desarrollarán potencialidades para la participación, la reflexión, la crítica y la innovación.

De todas maneras, para acceder a los estudios técnicos, decididamente habrá que tener aptitudes o inclinarse favorablemente por las materias del área científica puesto que son de esta naturaleza la mayoría de las asignaturas a seguirse y a aprobarse.

El joven que ingrese a la educación técnica deberá hacer esfuerzos para lograr una sólida formación, fundamentalmente en las ciencias básicas del área científica, complementada con diferentes temas del conocimiento y la práctica de las tecnologías productivas en áreas específicas. Habrá que tener en cuenta, entonces, horas pedagógicas y períodos de prácticas "profesionales"; estudiar y practicar en "grupos", además de estudiar y "trabajar" sólo para alcanzar mayor motivación y recibir el aporte de los demás, así como ayuda para aclarar conceptos, dudas, etc., y para ratificar o rectificar resultados de actividades (aprendizajes) de experimentación y/o producción llevadas a cabo regularmente.

Con bastante frecuencia, las salas de clase, los laboratorios y los talleres deberían tener como propósito discutir y resolver algunos problemas y vacíos que puedan existir entre teoría y práctica.

Para insertarse en una economía de vertiginosos, incesantes y heterogéneos cambios, los usuarios del sistema educativo deben estar bien informados y concientizados sobre ello. Es hora de hacer realidad los conceptos de educación permanente y de formación recurrente, poniendo a disposición de los estudiantes de educación técnica programas formativos de todo tipo y duración, con salidas que tengan en cuenta la actividad productiva para que puedan acomodarse y reacomodarse en la estructura ocupacional, cada vez que les toquen los efectos negativos de las oscilaciones⁽¹⁸⁾.

Desde esta óptica, el sistema modular para la formación de técnicos ofrece aplicaciones de amplia perspectiva, a condición de que esté en capacidad de actualizarse rápida y eficientemente.

No resulta ocioso, además, señalar que deberían introducirse y/o profundizarse elementos de informática y componentes de tecnología en los planes de estudio, tanto de la educación primaria/básica como de la secundaria general (previo al inicio de estudios especializados), a fin de que los participantes en el proceso formativo discernan sobre cómo situarse en el mundo tecnológico.

Asimismo, parece necesario iniciar y/o intensificar la búsqueda de nuevas formas para diseñar y desarrollar currículos que ofrezcan con más énfasis a los educandos ideas claras y concretas sobre la evolución científica y tecnológica, antes de enseñar prácticas y teorías que cada vez más rápido van quedando anticuadas e "irrelevantes frente al aumento y la diversidad de requisitos para ejercer las profesiones que pretenden impartir"⁽¹⁹⁾.

La mayoría de las veces, además, se utilizan poco los recursos y modalidades apropiados de actuación para pasar de la investigación y de la experimentación al terreno de la práctica. Siguen existiendo grandes vacíos entre la investigación, la documentación y la aplicación operativa y, además, suele existir una enorme distancia entre los educadores, los científicos y los tecnólogos entre sí y de éstos con la masa de los productores.

En este sentido los centros de documentación tecnológica podrían concentrar informaciones apropiadas, utilizando por ejemplo, los avances de la informática a través de bancos de datos. Unas adecuadas estructuras organizativas para localizar información sobre tecnologías utilizadas en cada país y en otros, particularmente en países desarrollados, permitirían sistematizarlas y ponerlas al alcance de los establecimientos de educación técnica.

Dentro de este marco sintético resulta evidente que, en la mayoría de los países latinoamericanos, existen diferentes grados de desfase entre el desarrollo educativo y el desarrollo tecnológico⁽²⁰⁾. La información que el sistema educativo provee al técnico y al tecnólogo suele ser deficiente e incompleta. Muchos colegios técnicos se mantienen en la retaguardia en relación con las innovaciones, y un gran porcentaje de sus docentes está a la expectativa y bajo un régimen de asombro ante hechos y situaciones que hace pocos años parecían fantasías.

Parece conveniente insistir en que para la formación/capacitación en tecnologías avanzadas será necesario utilizar las informaciones y las instalaciones de las empresas, asociándose con ellas, lo cual obligaría a las entidades educativas a transformar su funcionamiento.

Por otro lado, como se indicó anteriormente, las necesidades de los técnicos para hoy pueden ser cuantitativa y cualitativamente diferentes para mañana. Unidades educativas y equipos que ahora parecen como necesarios podrían no tener vigencia en pocos años. Sin embargo, en muchos casos, desafortunadamente, sólo se insiste en programas tradicionales de formación de técnicos. Por ello es que resulta muy importante buscar soluciones diferentes, teniendo en cuenta tanto las necesidades de formación en tecnologías modernas y avanzadas como en tecnologías apropiadas y tradicionales⁽²¹⁾.

Lo que sí parece conveniente para los técnicos del futuro que ingresen a actividades o sectores con aplicación de nuevas tecnologías es que estén capacitados para ejecutar varios tipos de trabajo y para adaptarse rápidamente a los cambios de puesto.

Habría que lograr consenso sobre la necesidad de que la educación técnica sea capaz de entregar a los estudiantes una amplia base de conocimientos, lo suficientemente maleable como para adaptar sus destrezas a los cambios del mercado de trabajo y a las innovaciones tecnológicas. Por ello parece imprescindible hacer un esfuerzo por mejorar el desarrollo de capacidades de investigación y desarrollo endógeno, todo ello sobre la base de conocimientos flexibles y adaptables a nuevas circunstancias, sin dar atención preferente sólo a destrezas ocupacionales específicas. Asimismo, el hábito del autoestudio permitirá mantener la vigencia profesional y será un soporte importante para asumir -por ejemplo- cargos de responsabilidad de gestión.

a. Algunas consideraciones curriculares

El currículo de las distintas "especialidades técnicas" debería entregar una sólida formación en ciencias básicas y sus derivaciones, que permitiesen relacionar los fenómenos y procesos con las tecnologías más adecuadas, a fin de maximizar su utilización o aplicación en la obtención de resultados óptimos en la producción de bienes o servicios y en la prestación o mejoramiento de los recursos naturales que -eventualmente y según los casos- pueden ser utilizados en dichos procesos.

Con la innovación tecnológica parecería que más y más personas requerirán una formación menos profunda en un solo tipo de ocupación (o quizás en un puesto de trabajo). Para ellos, una formación general que siguiera las tendencias del desarrollo tecnológico permitiría una mejor adecuación a los cambios, y facilitaría su inserción en un proceso productivo en constante evolución. Por eso habrá que poner empeño en elaborar programas que ofrezcan formación técnica rápida y, especialmente, cursos de capacitación y actualización⁽²²⁾.

Los programas deberían tener contenidos polivalentes y de índole general, sin pretender hacer de los egresados especialistas en determinados procesos u operaciones. Nuevos cursos que se evidencien como necesarios a lo largo de la vida, en complemento de autoaprendizajes y de otras formas educativas, irán proveyendo la especialización que cada uno necesite para ubicarse, reubicarse y moverse en la estructura ocupacional⁽²³⁾.

No obstante, la recalificación consecuente -cuando se introducen nuevas máquinas o instrumentos para nuevas ocupaciones de alto nivel intelectual creadas por las nuevas tecnologías- sólo es posible sobre la base de una sólida formación intelectual que permita la abstracción, la conceptualización, el manejo de lenguajes simbólicos, la formación en matemáticas y en las ciencias básicas pertinentes a cada rama productiva y de una mayor capacidad para el aprendizaje continuo y la recalificación.

En consecuencia, desde este punto de vista resulta conveniente señalar que una formación técnica adecuada a la tecnología de vanguardia no sólo debe ser ajustada puntualmente a las demandas del sector productivo dinámico, sino que debe conducir a una formación básica y científica que posibilite la readaptación posterior del técnico a las necesidades ocupacionales concretas. En el primer caso, la innovación curricular conlleva implícita la idea de un ajuste puntual a los requerimientos del aparato productivo; en el segundo, se trata de un enfoque formativo-integral que tiende hacia una formación polivalente, es decir, una formación tecnológica de tipo generalista.

Algunas características de ambos enfoques se insertan en el cuadro que se incluye más adelante⁽²⁴⁾.

En algunos casos existe, no obstante, la posibilidad de que el proceso de trabajo para los operadores de los nuevos equipos e instrumentos conlleve trabajos altamente estructurados, repetitivos y simples, que requieren la capacidad de seguir instrucciones preestablecidas. Por lo tanto, disminuyen los trabajos de supervisión directa y se incrementan los trabajos altamente calificados de gestión y control de la producción, de coordinación y formación del personal, debido a la mayor capacidad de control técnico sobre la producción y al mayor énfasis puesto en el control de la calidad por medios computerizados.

Seguramente otras personas habrán de ser capacitadas en una dirección más definida, en profundidad, y con metodologías que desarrollen la imaginación, la percepción y las cualidades indispensables para solucionar problemas tecnológicos, adoptando y readaptando tecnología dentro de un proceso de cambio y de educación permanente.

Una formación diferente tendría que dirigirse, quizás, a los que posteriormente se desempeñen en niveles ocupacionales de diseño, programación, adaptación y reparación de maquinaria y equipo.

MODALIDAD DE AJUSTE	MODALIDAD GENERALISTA O INTEGRAL
- asociación unívoca con la estructura productiva	- relación menos estrecha con la estructura productiva
- especialización prematura	- formación polivalente
- escasas posibilidades de movilidad ocupacional	- mayores posibilidades de movilidad ocupacional
- formación en roles ocupacionales específicos	- formación amplia en cada cultura tecnológica
- bajas posibilidades de reconversión y readaptación	- elevadas posibilidades de reconversión y adaptación profesional
- la formación básica ocupa menor lugar que la formación especializada	- mayor importancia de la formación básica en el ámbito escolar

- programas orientados hacia el presente	- programas orientados hacia la previsión del futuro
- el egresado es considerado como un producto "terminado"	- el egresado es un producto "a terminar"
- la educación es una variable dependiente de la economía	- la educación es una variable independiente de la economía
- el individuo está situado en el contexto del mercado	- el individuo está situado en el contexto de la sociedad

Los operadores de ciertos equipos deberían ser capacitados para su actividad, lo cual puede ser efectuado rápidamente. No necesitan sino una formación general y tecnológica básica -que no minimice el contenido cultural en los currículos- y, por lo tanto, no debería ser exigible una formación completa y metódica ni en técnicas ni en tecnologías sofisticadas. Sin embargo, habrá que tener en cuenta que para todo educador no es posible aceptar esquemas de trabajo que induzcan al futuro técnico a resignarse a desempeñar un papel de hombre-máquina, sin aspiraciones o cuestionamientos y en una posición pasiva.

Por otro lado, las empresas deberían emprender la formación de los técnicos incorporados a sus plantas, principalmente si usan tecnologías específicas no difundidas profusamente en el mercado, o si se refieren a tareas y actividades concretas cuyo dominio puede transmitirse en breve tiempo.

Lo mismo sería para las tecnologías de punta, que requieren equipos sofisticados y de alto costo y para la reconversión de los trabajadores desplazados de algunas ocupaciones, que serían reubicados en las mismas plantas productivas.

Asimismo, para las empresas mayores serían más relevantes los programas dirigidos a la actualización de supervisores y mandos medios, sobre todo en organización, gestión y relaciones industriales.

De todas maneras, habría que tener en cuenta que, si la educación técnica se sustentara en el futuro en la integración de perfiles de varios puestos y tecnologías relacionadas, se debería propiciar la comprensión de todas las fases de una actividad desde la concepción, la organización y el financiamiento, hasta la producción, la promoción del producto y el mercado. De esta manera se presenta la actividad laboral como parte de un conjunto que tiene sentido y perspectivas y no como una simple labor fragmentaria⁽²⁵⁾.

Por ello, la ejecución directa de acciones formativas típicas deberá irse minimizando dentro de las instituciones de educación técnica; en cambio, se deberá ir dando cada vez más importancia a programas y proyectos novedosos y de tipo investigativo.

En síntesis, las estrategias curriculares y metodológicas deberían:

- considerar (elaborar) currículos flexibles para adaptarse rápidamente a los cambios del sistema productivo;

- en todos los casos, incluir nociones de electrónica y sus aplicaciones más importantes;
- incorporar contenidos de cultura general y de educación integral del ciudadano que le lleve a comprender mejor el mundo en que está inmerso;
- desarrollar las habilidades de observación-análisis-crítica-solución;
- ofrecer planteamientos e interrogantes determinados mediante la investigación participativa sobre las necesidades del sistema productivo en relación con la tecnología, los tipos de productos, los mercados y otros factores;
- ubicar al educando (futuro técnico trabajador) en el contexto social;
- asegurar la integridad de los aprendizajes en marcos globales amplios, aunque se localicen en compartimentos de la actividad laboral perfectamente identificados;
- implantar sistemas de evaluación pedagógica que no utilicen simplemente pruebas para comprobar si el educando tiene los conocimientos impartidos y si es diestro técnicamente, sino que indague comportamientos para aprender por sí mismo, para comprender el mundo y para enfrentar situaciones sin desmedro de su individualidad;
- usar técnicas metodológicas apropiadas para las condiciones y características de cada tipo de actividad, de las empresas relacionadas con la institución educativa, de la región y de los usuarios de la educación técnica;
- propiciar y utilizar equipos de especialistas, docentes y no docentes, proveedores de contenidos curriculares para preparar y suministrar los currículos.

Asimismo, deberían aumentarse las técnicas metodológicas que utilicen equipos de microcomputación, videodiscos y simuladores, que apoyen, refuercen y amplíen la acción del educador, y que no minimicen el contacto frecuente entre educador y educando.

La tecnología de los satélites ofrece grandes posibilidades para los sectores que se encuentran alejados de los centros de formación y difusión, puesto que sus aplicaciones de educación a distancia permiten llegar más allá de las fronteras nacionales; asimismo, las máquinas de enseñanza individual, utilizadas en las empresas o en las residencias de los propios interesados, son medios que no deberían descartarse.

En el futuro inmediato, igualmente, el área tecnológica debería ofrecer una gama de experiencias en problemas o temas relacionados con:

- la selección de métodos, sistemas de trabajo, maquinarias, equipos e instrumentos más convenientes a la realidad de distintas organizaciones productivas;
- la organización y distribución de los diversos medios de trabajo que se utilizan en distintas unidades productivas, con aprovechamiento máximo de espacios disponibles;
- los procesos de conocer, cotizar, comparar, adquirir, preservar, transportar, almacenar materias primas e insumos que se utilicen para la producción de bienes y/o servicios;
- el diseño, implantación y aplicación de sistemas y métodos de control de calidad, tanto de los procesos productivos como de los productos y/o servicios que se

ofrezcan y que, en muchos casos, están vinculados con los servicios de postventa;

- el estudio y aplicación de medidas y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo que permitan el mejor cuidado de los recursos humanos, y un proceso de elaboración y trabajo que asegure una mejor calidad del producto y/o servicio, vinculada esta calidad con requisitos propios del mercado;
- las posibilidades de intercambio de tecnologías con otras organizaciones e instituciones relacionadas con una misma "especialidad", con el objeto de aprovechar mejor las experiencias desarrolladas en el área específica.

b. El personal directivo y docente

La capacidad de responder a los desafíos de la innovación tecnológica está determinada, sin lugar a dudas, por la capacidad de los dirigentes, técnicos y administrativos para encontrar soluciones a los retos que se irán presentando en las tareas de política institucional, de planificación, de organización y ejecución de diferentes proyectos de educación técnica.

Los resultados de la actividad institucional de educación técnica tienen mucho que ver, asimismo, con la actitud y motivación de sus docentes; por ello será necesario que éstos se identifiquen con los objetivos institucionales, con el quehacer suyo y con el del sistema "como un todo".

Los docentes técnicos deberían tener ideas concretas con respecto a la innovación tecnológica y a sus posibles repercusiones a corto, mediano y largo plazos sobre el sistema económico, la situación social y la política de los países. Deberían, sobre todo, compenetrarse con el papel que a su institución -y a ellos mismos- les toca desempeñar, insertándose en sus respectivos programas y siendo conscientes de las circunstancias existentes.

Si la actualización es importante en cualquier profesión, mucho más lo es en las áreas científico-tecnológicas y particularmente en el área de la informática, donde los cambios se producen día a día.

Dentro de este marco, las instituciones de educación técnica deberían implementar programas de capacitación recurrente para su personal docente o para parte del mismo, incluidos mecanismos apropiados para que puedan capacitarse por cuenta propia. Desde el punto de vista tecnológico, las innovaciones que ocurren de manera precipitada en el mundo de la producción suelen dejar indefensos a un contingente creciente de docentes de educación técnica de la mayoría de los países de la región⁽²⁶⁾.

Por esto mismo las pasantías en las empresas -por ejemplo- serían medios que conducirían directamente a la actualización de conocimientos y prácticas en áreas de renovación tecnológica reales.

Por otro lado, el acceso a la información procesada en centros especializados de documentación y su participación en diferentes eventos en el propio país y en el extranjero, serán también otros mecanismos a tener en cuenta.

De todas maneras, el ideal a corto plazo será que el docente técnico no sólo espere que la institución cumpla con la obligación de ayudarlo a actualizarse y a mantenerlo informado, sino que aprenda y practique la investigación, la autoinstrucción y el autoaprendizaje.

Esta actualización permanente del personal docente técnico por sí solo no asegura un mejoramiento y una real adecuación cualitativa de la educación técnica de los jóvenes latinoamericanos, pero sin ella la educación técnica se irá desarrollando de manera cada vez más desfasada de las tecnologías avanzadas.

A su vez, las bajas remuneraciones de los docentes repercuten directamente en la calidad de la enseñanza, porque, entre otras cosas, les impide mantener la necesaria actualización (interna en el propio país o en el extranjero), así como poseer y utilizar la última bibliografía, la cual también suele ser de origen extranjero.

c. La disponibilidad de infraestructura

No resultaría ocioso señalar, además, que estos procesos de enseñanza-aprendizaje pueden no estar exentos de dificultades, cuando faltan infraestructuras y elementos básicos para el desarrollo de las "carreras".

Asimismo, resulta claro que los jóvenes deben estar bien preparados con anterioridad -particularmente en matemáticas y en ciencias, que son fundamentales en la conformación e implantación de tecnologías-, a fin de profundizar en el conocimiento de las ciencias a través de experimentaciones personales en laboratorios bien equipados, partiendo de la formulación de sus propias hipótesis⁽²⁷⁾.

Para el aprendizaje tecnológico resulta imprescindible contar con un apoyo físico e instrumental que esté compuesto, según los casos y por ejemplo, por:

- laboratorios (de ciencias básicas -física, química, biología, electrónica, computación, fotografía, computación gráfica, de multimedios-);
- bibliotecas técnicas (si es posible basadas en el desarrollo de tecnologías de la información).

El uso de estos recursos debe entenderse de tal forma que todas las materias/experiencias apunten a la "especialidad" de que se trate.

Por otro lado, los convenios suscritos con empresas y organismos de los sectores público y privado relacionados con la "rama" elegida, hace más factible que los estudiantes tengan la posibilidad de enriquecimiento -con experiencias personales en terreno- sobre aquellas materias tratadas tanto en el aula como en el laboratorio y, además, la de analizar y la de tener vivencias también personales acerca de la organización general de las empresas. Esto, sobre todo, en relación con los procesos técnicos, productivos, administrativos, comerciales y legales vinculados con el perfil de la actividad específica y con sus principales insumos o materias primas. Asimismo, si esta actividad se desarrolla con interés

y responsabilidad por ambas partes, suele generarse de manera espontánea una posibilidad muy importante de inmediata inserción laboral del egresado.

Notas

(1) Israel, Ricardo. *"Marco general del desafío científico y tecnológico. Una visión de futuro"*. En: Los requerimientos del futuro y el futuro de la educación. CPU, Santiago, Chile, 1987.

(2) CEPAL. *"Transformación productiva con equidad. La tarea prioritaria del desarrollo de América Latina y el Caribe en los años noventa"*. Santiago, Chile, 1990.

(3) Montero, Cecilia. *"Cambio tecnológico, empleo y trabajo"*. Santiago, Chile, PREALC, 1989.

(4) Bez, Zulema. *"Innovación tecnológica y requerimientos de calificaciones de los técnicos. Un estudio de caso"*. Buenos Aires, FLACSO, 1987.

(5) Albarrán Martínez, Francisco; Flores M.; Ana María Dévora y otros. Programa *"Vinculación de la educación tecnológica con el sector productivo"*. Conclusiones del análisis. México, CEDEFT, 1989.

(6) Gómez Campo, Víctor Manuel. *"Educación y empleo en Colombia: Implicaciones para la educación técnica y la formación profesional"*. En: Tendencias en educación y trabajo en América Latina: Resultados de un seminario regional. CIID, Canadá, 1989.

(7) Quiñones Escobar, Luis. *"Innovación tecnológica. El caso de los talleres laborales"*. Santiago, Chile, PET, 1991.

(8) CEPAL-UNESCO. *"Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad"*. Santiago, Chile, 1992.

(9) UNESCO. *"Coopération internationale dans le domaine de la science et de la technologie: un regard nouveau"*. Revue trimestrielle IMPACT N° 155, 1989. UNESCO, París, 1990.

(10) Ducci, María Angélica. *"La formación profesional en el umbral de los 90. Un estudio de los cambios e innovaciones en las instituciones especializadas de América Latina"*. (2 vol.) Montevideo, CINTERFOR/OIT, 1990.

(11) Fajnsylber, Fernando. *"Reflexiones sobre la transformación de los países industrializados en el ámbito productivo-tecnológico y sus implicaciones para los sistemas educativos de América Latina"*. En: Los requerimientos del futuro y el futuro de la educación. CPU, Santiago, Chile, 1987.

(12) Chang A. Ligia. *"Innovación tecnológica: desafío para la formación profesional"*. Montevideo, CINTERFOR/OIT, 1987.

(13) Leite, Elenice M. *"Nuevas tecnologías, empleo y calificación en la industria mecánica"*. En: Tendencias en educación y trabajo en América Latina: resultados de un seminario regional CIID, Canadá, 1989.

(14) Servicio Nacional de Aprendizaje Comercial (SENAC). *"Informática para el sector terciario"*. En: Boletín CINTERFOR. Montevideo, 1986, N°96.

(15) *"Aspectos de la política de ciencia y tecnología en el Tercer Mundo"*. En: Comercio Exterior. México, N° 12, 1987.

(16) CEPAL. *"Educación y transformación productiva con equidad en la agricultura. Problemas y propuestas"*. Santiago, Chile, 1991.

(17) Bez, Zulema, op. cit.

(18) Chang A., Ligia. *"Innovación tecnológica y actividad productiva"*. San José, Costa Rica, s/ed., 1987.

(19) CEPAL-UNESCO, op. cit.

(20) Bez, Zulema, op. cit.

(21) Casalet, Mónica y Riquelme, Graciela. *"La reestructuración productiva y las nuevas formas de calificación"*. Buenos Aires, Proyecto Gobierno, PNUD. OIT-ARG./87/003. s/Ed., 1987.

(22) Gómez Campo, Víctor Manuel. *"Las modalidades de formación técnica y tecnológica: Una propuesta de reforma"*. En: Revista de ICFES. Bogotá, 1990, N° 1.

(23) Bez, Zulema. op. cit.

(24) Casalet, Mónica y Riquelme, Graciela, op. cit.

(25) Testa, Julio C. *"Sobre las expectativas ocupacionales de los futuros graduados como técnicos electrónicos y sus autoevaluaciones de la formación recibida"*. Buenos Aires, CEIL-CONICET, 1989.