

UN SERVICIO INFORMATIVO SOBRE LOS PROBLEMAS Y LAS TENDENCIAS EN EL CAMPO DE LA EDUCACION


Cuaderno de información 003

OFICINA INTERNACIONAL DE EDUCACION, AVIADO POSTAL 199, CH-1211 GENEVA 20 - TELEFONO 80721 98 14 55 - TELE X 22644

La enseñanza politécnica

El Dr. en ciencias Rudolf Pfeifer es Director Adjunto del Departamento Politécnico de la Universidad Educacional Dr. Theodor-Neubauer, Erfurt, República Democrática Alemana. Dicta conferencias relacionadas con el campo de la metodología de la enseñanza politécnica, efectuando asimismo una labor de investigación. Ha desempeñado actividades en el campo de la educación internacional y por la paz para la Unesco.

El Dr. Henrik Wald es profesor en el Departamento Politécnico de la misma universidad. En su labor de investigación, se ocupa en particular de los problemas del trabajo productivo de los alumnos y la interrelación entre la instrucción politécnica y el trabajo productivo.

Enseñanza politécnica: aspectos y tendencias

1. OBJETIVOS EDUCACIONALES Y FUNCIONES

Los docentes en todo el mundo han aceptado la idea de que una enseñanza general es un derecho humano fundamental. Este concepto está enunciado en la Declaración de Derechos Humanos, párrafo 26 y, desde entonces, ha adoptado una forma más precisa en los proyectos del sistema de las Naciones Unidas. Así, ha sido aceptado gradualmente en todas partes.

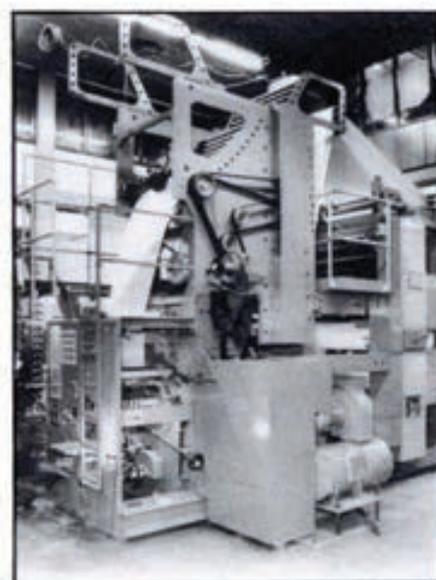
Aunque siguen existiendo considerables diferencias entre países y regiones con respecto al grado en que ha sido

aplicado el derecho a la educación general, es evidente que debido a su importancia, este objetivo es estimulado en todas partes, a pesar de sistemas sociales diferentes y recursos frecuentemente insuficientes. A este respecto, las conclusiones de la 22.^a y la 33.^a sesiones de la Conferencia General de la Unesco, y la 38.^a y 39.^a sesiones de la Conferencia Internacional de Educación subrayaron la gran importancia de una educación general moderna para el desarrollo de la sociedad y para la solución de problemas sociales, económicos, científicos, tecnológicos y culturales a escalas nacional, regional e internacional.

El progreso constante en todas las esferas de la vida sigue imponiendo exigencias nuevas y cada vez más complicadas en lo tocante a la educación del ser humano.

La característica que distingue la enseñanza general moderna, basada en los principios educacionales más recientes, es el hecho que incluye en el programa, además de las humanidades, las bellas artes y los idiomas, el contenido de las ciencias, la tecnología, la producción y la economía. La educación politécnica es ese campo de la educación general orientado hacia la captación de hechos fundamentales sobre los aspectos técnicos, tecnológicos y de organización del trabajo. Este tipo de educación debe proporcionar ideas sobre el mundo del trabajo y contribuir, por consiguiente, a la capacidad del estudiante de desempeñar actividades técnicas.

La enseñanza politécnica se organiza conjuntamente con la educación matemática y científica. Incluye una explicación de las exigencias de la sociedad relativas a la ciencia, la tecnología y la producción, así como de su efecto recíproco sobre la sociedad.



De esta manera, la enseñanza politécnica ha pasado a ser parte integrante de la educación general debido al hecho que actualmente, además de la actividad productiva directa, el progreso de la ciencia y la tecnología se introduce en todas las esferas de la vida y afecta el pensamiento creativo del ser humano.

Cada vez se espera más del género humano que adquiera conocimientos científicos y que desarrolle nuevas técnicas en la búsqueda constante por mejorar las condiciones de vida y por un desarrollo pacífico de la sociedad.

El ser humano tiene que estar dispuesto a aceptar numerosas nuevas funciones como resultado de la aplicación de nuevas tecnologías, del rápido ritmo de la innovación en la producción, de la intensificación de la actividad económica, así como de la creación o crecimiento de las estructuras económicas nacionales en países en desarrollo.

Lo que se pone particularmente en tela de juicio es su capacidad de adaptarse rápidamente a nuevas situaciones, aplicar conocimientos y habilidades bajo condiciones cambiantes, así como su disposición a adquirir nuevos conocimientos y capacidades por su propio esfuerzo. La investigación ha demostrado que la enseñanza politéc-

nica (denominada también educación para el trabajo en numerosos países) puede aportar una importante contribución para el cumplimiento de dichos requisitos durante la enseñanza obligatoria, en particular cuando se coordina con otros campos de educación. Dicha enseñanza, sobre la que se basan la formación profesional u otras formas de formación especial y de educación, aporta una contribución significativa a la comprensión de los estudiantes de los métodos modernos de producción y, subsiguientemente, a la introducción de innovaciones en el campo de la producción.

Por consiguiente, facilita una manera útil de lograr una estrecha conexión entre la escuela y la vida, entre la enseñanza y el trabajo práctico, una característica esencial de la enseñanza politécnica.

Tomando en cuenta el hecho de que la metodología y el nivel actual de la educación politécnica dependen de las necesidades específicas de cada sociedad y están determinadas por el nivel de desarrollo económico, pueden derivarse las funciones siguientes para este tipo de educación:

—La enseñanza politécnica es parte de la educación general obligatoria. Por ende, debe iniciar al estudiante a las teorías básicas de esferas de la vida tales como la tecnología y la ingeniería, así como a sus diferentes aplicaciones y a los procesos de producción en las principales industrias que ocupan la mayor proporción de mano de obra en la economía nacional. Además de estos principios teóricos, la educación politécnica también debe impartir conocimientos y capacidades a los jóvenes que les permitan aplicar y dominar la ciencia y la tecnología en el campo del trabajo productivo.

—Una función suplementaria de la enseñanza politécnica es garantizar una estrecha conexión entre la escuela y el trabajo productivo. La mayoría de las naciones que han desarrollado un sistema de enseñanza politécnica comprenden el trabajo productivo como un aprendizaje profesional en empresas y también como un trabajo educacionalmente orientado emprendido por los alumnos en la escuela. Este vínculo tiene por finalidad impartir conocimientos sobre el trabajo, proporcionando una formación de capacidades especiales, estimular actitudes tendientes al desarrollo con respecto al trabajo e ilustrar las principales tendencias de la evolución científica y tecnológica,

así como sus consecuencias prácticas sobre la economía.

—La tercera función de la enseñanza politécnica consiste en proporcionar a los niños y jóvenes formación profesional para sus futuros empleos. Esto incluye una introducción a las principales profesiones y las capacitaciones específicas a cada uno (con particular acento sobre aquellas que revisten particular importancia, para, por ejemplo, el desarrollo de la sociedad en los países en desarrollo), así como despertar interés con respecto a ciertas ocupaciones. La enseñanza politécnica no sólo debe orientar a la fuerza de trabajo hacia ocupaciones modernas, sino que también debe proteger los oficios tradicionales, artesanías y culturas nacionales.

—En los países en desarrollo, en particular, la enseñanza politécnica puede tener también una función económica. Las actividades productivas de los alumnos pueden aportar una importante contribución a los recursos materiales y financieros disponibles para la educación básica. Por ejemplo, pueden obtenerse beneficios del producto de los talleres escolares y del campo cultivable adjunto a las escuelas (como en la India, Guinea, Zimbabue).

2. CONTENIDO DE LA ENSEÑANZA POLITÉCNICA

Basándose en estas cuatro funciones, sería conveniente decidir qué contenido sería apropiado para alcanzar las metas de este tipo de enseñanza.

Las materias estarán condicionadas ante todo por las necesidades específicas de una sociedad determinada. Sin embargo, no sólo deben tomarse en cuenta las exigencias del presente, sino también aquellas del futuro próximo. En tales circunstancias, con cierta facilidad se puede llegar a la conclusión que las opiniones pueden variar sobre los temas a incluir en la enseñanza politécnica. Esto es aún más cierto, si se considera que en varios países (tanto en los países occidentales industrializados como en los países en desarrollo) la enseñanza politécnica ha adquirido importancia muy recientemente y, por consiguiente, hasta ahora no existen mecanismos adecuados para seleccionar y organizar el contenido educacional pertinente.

Como ya se ha mencionado, el contenido de la enseñanza politécnica incluye la tecnología, con sus principios científicos, su objeto de satisfacer las

necesidades del género humano, sus procesos de producción, sin olvidar el aspecto concreto del trabajo, todo lo cual afecta la manera en que es aplicada la tecnología y puede o no incitar a la búsqueda de nuevas soluciones.

Por consiguiente, el contenido de la educación politécnica concierne a aquellas relaciones dentro de una sociedad que presenten un desafío al ser humano como productor y usuario de la ciencia y de la tecnología. De lo anterior, se pueden determinar las siguientes áreas de contenido:

A. *Las leyes fundamentales de la ciencia* son necesarias para comprender los procesos de producción y pueden dar algunos indicios con respecto a los campos en los que es probable una evolución. Hay una tendencia general a basar las ciencias técnicas en aquellos aspectos que dan una visión más profunda de las conexiones entre la tecnología y la producción. Ante todo, son necesarios conocimientos básicos de los temas siguientes: la ciencia de los materiales, la tecnología industrial, la ingeniería, la electrotecnología/electrónica, la técnica de control y la agrotecnología. Estas materias en general son organizadas en programas compuestos de temas y cursos especiales, o como elementos de temas científicos clásicos, según la edad y la etapa de desarrollo de los alumnos. Simultáneamente, en numerosos países estos cursos tecnológicos están relacionados con sectores específicos de la economía nacional o con las industrias de una región particular (metalurgia, construcción de maquinaria, agricultura, industria química, industria de la construcción, energía e industria de servicios). No obstante, la selección y organización del contenido plantea un problema: dada la rápida evolución de la ciencia y de la tecnología, ¿en qué medida deben incluirse las nuevas tendencias y los nuevos conocimientos en la educación general y hasta qué punto pueden descuidarse los conocimientos tradicionales?

Por ejemplo, un aspecto apremiante es el de la integración de la tecnología de computadoras y la programación en el campo de materias de la enseñanza politécnica. Actualmente, puede decirse que dentro del ámbito de la misma es esencial una comprensión elemental de los equipos y programas de computadoras. Esto significa un conocimiento adecuado de la lógica y de los procedimientos, así como una formación relativa a las técnicas fundamentales y una comprensión de las aplicaciones

técnicas. Ahora bien, esto no significa que deba descuidarse el contenido tradicional politécnico, tal como el conocimiento de técnicas, útiles y máquinas, o un conocimiento básico del cultivo de la tierra, sino más bien que deben integrarse en el programa las tecnologías avanzadas.

Los países en desarrollo que están introduciendo la enseñanza politécnica (v.g. Angola, Etiopía, India, República Democrática Popular de Laos, Yemen Democrático, Zimbabwe) subrayan la adquisición de aptitudes y capacidades en artesanía y oficios. La carpintería, la metalistería, la albañilería, el cultivo y la ganadería, la mecánica y la electrotecnología con frecuencia forman el contenido principal del programa politécnico. La finalidad principal es vencer la actitud negativa frente al trabajo manual y productivo (en comparación a la alta estima en que se tiene el trabajo intelectual) que con frecuencia es un patrimonio del pasado colonial de un país. La introducción fructuosa del saber y de las tecnologías de países industrializados altamente desarrollados, junto con la protección y el fomento de las culturas y tradiciones nacionales, deben satisfacer las necesidades de los países en desarrollo a través de la enseñanza politécnica.

B. Enfoques científicos y tecnológicos. tales como: experimentos tecnológicos, diseño y construcción de máquinas y equipos, elaboración, interpretación y evaluación de diseños técnicos y planificación, realización y evaluación del trabajo productivo, incluyendo la manipulación de útiles, la manipulación y supervisión de máquinas y medidas para aumentar la eficacia del trabajo.

C. Normas y valores sociales. La enseñanza politécnica debe interesarse asimismo en la conducta del hombre durante el trabajo en particular con respecto a: (a) los cometidos, derechos y obligaciones de los empleados en una empresa, (b) las exigencias impuestas a los trabajadores como resultado del progreso de la ciencia y de la tecnología, así como las consecuencias de las tecnologías modernas sobre el trabajo de la gente y su modo de vida, (c) la necesidad de buenas condiciones de trabajo y de seguridad en el mismo.

3. LA ORGANIZACION DE LA ENSEÑANZA POLITECNICA

La enseñanza politécnica como un principio contenido en todos los temas.

En varios países en los que la experiencia remonta a varios años (v.g. Checoslovaquia, Hungría, República Democrática Alemana, URSS), la enseñanza politécnica no sólo se entiende como la enseñanza de temas especializados, sino como un principio que afecta a todos los temas educacionales. En dichos países, este principio se aplica a todos los tipos de escuela y en cada etapa de la educación. En la práctica, significa la combinación de la enseñanza intelectual en la escuela con las diversas capacidades y habilidades que los estudiantes adquieren en las plantas industriales, las empresas agrícolas y de la construcción y las industrias de servicios al efectuar un trabajo productivo socialmente útil. Así, fomenta el mantenimiento de vínculos entre la escuela y la vida real, entre la instrucción académica y el trabajo productivo.

La enseñanza politécnica como tema independiente.

Los temas politécnicos, incluyendo el trabajo productivo socialmente útil, cubren la tecnología, los procesos de producción y el conocimiento de la economía. Las designaciones dadas a los temas individuales difieren mucho de país a país. No obstante, hay similitudes de enfoque evidentes con respecto al contenido y los objetivos establecidos para los diferentes grupos de edades.

En los grados inferiores, los temas politécnicos incluyen, por ejemplo, artesanía, jardinería y labores de costura. Con frecuencia hay una conexión directa entre la enseñanza y las actividades prácticas y dichos temas pueden contener, asimismo, elementos de arte y de estudios locales. Su finalidad es desarrollar la habilidad y capacidad manuales iniciales diseñando y realizando cosas sencillas, con el fin de estimular el sentido estético del alumno e impartir conocimientos básicos sobre materias primas (características, presencia, usos).

En la etapa intermedia, la enseñanza politécnica se concentra en la carpintería y la metalistería. Los alumnos aprenden a realizar sencillos diseños técnicos y, con su asistencia, a producir artesanías. Esto implica el uso de herramientas, procedimientos técnicos y maquinaria sencilla. Se inicia a los estudiantes a los principios esenciales de la producción, incluyendo los derechos de los trabajadores, y la manera de organizarse a sí mismos, así como el procedimiento de producción. Durante

las clases, los alumnos pueden realizar objetos útiles tales como material escolar para sus escuelas, útiles y equipos para los talleres o el jardín de la escuela, o incluso productos que pueden servir a la economía del país (siendo éste el caso, entre otros, en Hungría, Mongolia, Polonia, la República Democrática Alemana, Yemen Democrático, etc.).

Además, en algunos países hay otra variante de la enseñanza politécnica que depende de la estructura de la economía nacional o de la situación local. Bajo dicho sistema, se imparten conocimientos sobre los métodos fundamentales de producción agrícola y los estudiantes efectúan el trabajo práctico en fincas (sea agricultura o cría de ganado), así como en talleres de reparación o servicios de mantenimiento de maquinaria agrícola (Cuba, Hungría, Mongolia, Yemen Democrático).

No hay reglas establecidas para la distribución del tiempo entre las clases y el trabajo práctico en ninguno de los casos.

La organización de trabajo socialmente útil y productivo.

Al introducirse el principio de la enseñanza politécnica y prepararse a los jóvenes a la vida activa, el trabajo socialmente útil y productivo ocupa un lugar primordial. Ahora bien, hay considerables diferencias de un país a otro sobre la manera de organizar este aspecto. Siempre ha sido útil concentrarlos en las cercanías de la escuela, teniendo en cuenta el ambiente local, así como el nivel de desarrollo y las tendencias en la producción y comercio industriales y agrícolas.

A veces, se emplean diferentes formas de organización en el mismo país. A continuación citamos las más corrientes:

—trabajo en talleres de la escuela (Mongolia, Polonia, República Democrática Alemana, Zimbabwe);

—trabajo en el jardín y campo cultivable pertenecientes a la escuela a fines de formación y experimentales (Cuba, Guinea, Mongolia, República Unida de Tanzania, URSS, Yemen Democrático);

—trabajo en los centros politécnicos de los fabricantes de maquinaria agrícola, etc. (República Democrática Alemana, Mongolia, Yemen Democrático);

—trabajo socialmente útil en la escuela y en sus cercanías (Mongolia, URSS).

Estos tipos de enseñanza politécnica habitualmente se reservan a los alumnos más jóvenes o a los de grados intermedios, dado que sigue siendo posible vincular la instrucción teórica y el trabajo productivo. En los países en desarrollo, al no haber oportunidades especiales de emplear alumnos de más edad en empresas industriales, fincas o talleres, estos tipos de organización se aplican a todos los grupos de edad.

Para los alumnos de los grados superiores, las formas principales de trabajo socialmente útil son las siguientes:

- trabajo regular en plantas industriales, fincas, construcciones y en industrias de servicios a lo largo del año escolar (República Democrática Alemana);

- trabajo en empresas industriales y agrícolas a lo largo de un período prolongado de tiempo bajo forma de cursos prácticos (Dinamarca, Francia, Mongolia).

A este nivel, los alumnos aplicarán los conocimientos adquiridos en la escuela para resolver problemas prácticos y relacionados con la producción. Asimismo, la integración de los alumnos en el proceso de producción en fábricas está prevista pasar por diversas experiencias sociales adquiridas al mismo tiempo que la experiencia de trabajo. Algunos países con numerosos años de experiencia, han demostrado que pueden lograrse buenos resultados cuando el trabajo de los alumnos está planeado sobre la base de programas que especifican el objetivo de la educación y de la formación, la asignación del alumno y el trabajo concreto a realizar por los alumnos. Además, parece ser una medida positiva que las empresas estén obligadas por ley a proporcionar condiciones de trabajo y de vida satisfactorias a los alumnos (lugar de trabajo garantizado y presencia de instructores calificados), y que tengan la responsabilidad concreta de la construcción y de los equipos de centros politécnicos (República Democrática Alemana, URSS).

Curso fuera de programa y clubes de pasatiempos técnicos.

Con el fin de satisfacer las necesidades educacionales del futuro mediante una forma adecuada de enseñanza politécnica, los cursos facultativos y clubes de pasatiempos desempeñan un papel importante. Cursos y clubes científicos y técnicos específicos garantizarán que la enseñanza de temas científicos y politécnicos le darán una oportu-

nidad de poner en práctica los últimos descubrimientos del progreso científico y tecnológico. Tomando en cuenta los intereses y aptitudes individuales de los alumnos, es posible diversificar el contenido de la educación general mediante estos cursos y clubes.

4. METODOS DE APRENDIZAJE Y DE TRABAJO EN LA ENSEÑANZA POLITECNICA

Como en todo tema, la enseñanza politécnica utiliza sistemáticamente clases organizadas para garantizar que el proceso de enseñanza/aprendizaje se desarrolla en condiciones óptimas. Esto significa que se seleccionan actividades técnicas destinadas estimular y fomentar la capacidad de los alumnos e estudiar temas tecnológicos. Estas actividades técnicas consisten, por ejemplo, en llegar a conocer las posibilidades y límites de los útiles y las máquinas a través del trabajo práctico y realizando proyectos modelo y experimentos.

El objeto principal de estos experimentos es permitir a los alumnos aprender el proceso de resolver problemas, por ejemplo iniciándolos a los métodos de adquirir la técnica que les permita resolver problemas tecnológicos. Comenzando en la etapa inicial (es decir la artesanía), los alumnos van accediendo paso a paso a las etapas individuales del trabajo experimental, tal como por ejemplo:

- observar, analizar y reconocer los problemas tecnológicos;
- formular hipótesis;
- organización útil de experiencias bajo diferentes condiciones;
- evaluar los resultados comparándolos con la hipótesis y el resultado tecnológico previsto;
- formular conclusiones de la experiencia.

Dichas actividades tienen lugar en laboratorios especiales instalados en diferentes escuelas y con los equipos técnicos adecuados.

En los grados medios y superiores, la enseñanza politécnica está organizada de tal manera que el desarrollo de las capacidades intelectuales y prácticas se concentre en permitir a los alumnos llevar a cabo un trabajo técnico creativo. Además de resolver problemas, dicha actividad requiere la integración de diferentes experimentos, con el fin de encontrar nuevas soluciones que no conocían previamente.

Las finalidades de los experimentos técnicos llevada a cabo por los alum-

nos durante sus cursos politécnicos son las siguientes:

- formular conclusiones cualitativas y cuantitativas sobre los equipos o sistemas;
- descubrir los principios científicos a la base de los diversos procesos y sistemas;
- llegar a conocer el funcionamiento de los procesos o sistemas;
- reconocer la función de los sistemas técnicos;
- mejorar los sistemas o procesos;
- desarrollar nuevos sistemas y proponer nuevas soluciones.

La importancia del trabajo productivo.

Al mismo tiempo que realizan un trabajo socialmente útil y productivo, los alumnos tienen la oportunidad de aprender a través del proceso concreto del trabajo. Por consiguiente, las actividades a desempeñar deben ser determinadas con respecto a los objetivos generales de la enseñanza politécnica y los objetivos específicos del trabajo productivo. Además, el nivel de desarrollo de los alumnos, así como las circunstancias tecnológicas, económicas y sociales de las empresas (si los alumnos desempeñan su trabajo productivo en las mismas) deben ser consideradas en el momento de la planificación del proceso de formación.

Cumplidos estos requisitos, los alumnos estarán en medida de poner en práctica los conocimientos adquiridos sea durante su trabajo productivo en fábricas, talleres escolares y centros politécnicos o durante sus actividades fuera de programa. Asimismo, pueden consolidar sus conocimientos y capacidades y vincularlos a sus nuevas experiencias. Además, el trabajo productivo fomenta actitudes positivas con respecto al trabajo y a los trabajadores.

En general, estos objetivos pueden alcanzarse a través de los métodos siguientes:

- diseñando y produciendo aparatos útiles mediante herramientas y máquinas;
- cultivando la tierra, planeando y cultivando cosechas;
- reparando y manteniendo maquinarias y equipos;
- supervisando y controlando el proceso de producción;
- participando en las actividades de los laboratorios de investigación y otros departamentos de empresas con la intención de aumentar la productividad.