

Título: Alternativa para la formación ambiental en los Institutos Politécnicos Industriales y Escuelas de Oficios de Pinar del Río

Autor: Lic. Álvaro Villalba Pérez y Lic. Melquíades T. García Díaz

Instituto Superior Pedagógico "Rafael María de Mendive"

Resumen:

El presente trabajo hace referencia a una propuesta de tareas y acciones como parte de una alternativa metodológica, dirigida al desarrollo y formación de una conciencia ambiental y energética de los profesores, alumnos e instructores que participan en el Proceso Pedagógico Profesional de los Institutos Politécnicos Industriales, Escuelas de Oficios, fábricas y talleres de Pinar del Río, a partir de la incidencia que tienen los procesos tecnológicos sobre el medio ambiente, y la importancia que representa para los profesores, poseer sólidos conocimientos científico-técnicos que le permitan demostrar, a través de las potencialidades que ofrecen los contenidos de las asignaturas, cómo, la incorrecta elaboración y ejecución de los procesos referidos, produce efectos negativos sobre el consumo energético y el incremento progresivo del deterioro ambiental.

Abstract:

This article refers about a proposal of tasks and actions as part of a methodological alternative, directed to the development and formation of an environmental and energetic conscience of professors, students and instructors who participate in the Pedagogic and Professional Process of the Industrial Polytechnic Institutes, Schools of Occupations, factories and Shops of Pinar del Río, starting from the incidence that the technological processes have on the environment, and the importance it has for professors, to possess solid, scientific and technical knowledge which that allow them to demonstrate, through the potentialities that the contents of the subjects offer, how, the incorrect elaboration and development of the referred processes, produce negative effects on the energy consumption and the progressive increase of the environmental deterioration.

¿Inciden los procesos industriales sobre el medio ambiente?

Los procesos de fabricación y el medio ambiente

El medio ambiente y su protección constituyen hoy una preocupación para la humanidad, siendo una tarea de todos contribuir a su conservación y aún más en este mundo de consumo, donde los más poderosos, en su afán de lucro, no se detienen ante el aumento de problemas tales como: la tala indiscriminada de árboles; la emisión a la atmósfera de gases industriales como el CO₂ que influye en el aumento del calentamiento global, el SO₂ que es el principal causante de la lluvia ácida y otros que son emitidos por las chimeneas de las industrias, los tubos de escape de los automóviles y otros procesos, que inciden además, en el incremento de problemas políticos, económicos, sociales y más importante aún en afectaciones a la salud del ser humano.

El impacto que producen al medio ambiente los procesos tecnológicos de fabricación que se ejecutan en las grandes y pequeñas industrias, así como, en talleres estatales y particulares, en muchos casos no es perceptible para el hombre común, y a veces no lo es ni para aquel que trabaja en los mismos, a pesar del trabajo de divulgación que se hace de los problemas medioambientales que éstos generan y las causas que los ocasionan.

Hoy la mayoría de los obreros calificados y técnicos medio que laboran en los establecimientos fabriles, son graduados en las instituciones de la Educación Técnica y Profesional. Por tanto, le corresponde a nuestro subsistema, jugar un papel decisivo en la formación de generaciones con una conciencia ambiental que propicie acciones que contribuyan al mejoramiento del entorno y es en la escuela y a través de la clase, como célula básica del proceso docente educativo, la vía fundamental para lograr cambios en ese sentido.

¿Puede la Educación Técnica y Profesional (ETP) influir en el incremento y desarrollo de la formación ambiental de sus profesores y alumnos?

La Educación Técnica y Profesional en el mejoramiento ambiental

En la ETP las asignaturas técnicas, teóricas y prácticas, juegan un papel determinante en el surgimiento y desarrollo de una conciencia que dé lugar a la concepción de que un mundo mejor es posible; pues, a través de las potencialidades que brindan sus contenidos y con una preparación eficiente, el profesor puede dar una salida adecuada y coherente a los problemas medioambientales que se relacionan con estos.

Mediante observaciones a clases, encuestas y entrevistas realizadas a profesores y alumnos de Institutos Politécnicos Industriales, se ha podido comprobar que en la mayoría de los casos se adolece de los conocimientos básicos y específicos medioambientales que se relacionan con las ciencias que se imparten.

Una **regularidad** concreta y generalizada que se ha podido detectar, entre otras, es la falta de conocimientos que demuestran los profesores al relacionar los contenidos de las ciencias en las que se estudian procesos tecnológicos donde se producen **emanaciones de gases** como: refrigeración, soldadura, chapistería, etcétera, con una de las afectaciones al medio ambiente más conocidas, la destrucción paulatina de la **Capa de Ozono**, y solo se limitan a exponer que esta no es más que la región de la atmósfera que protege al planeta de los dañinos rayos ultravioletas y que esos gases son los causantes de su deterioro; cuando en este caso pueden explicar por ejemplo: que la capa de Ozono es la "parte interior de la estratosfera a unos 15 a 25 Km. sobre la superficie terrestre, en la cual existe una concentración apreciable de ozono y desde la cual se absorben los rayos ultravioletas del sol nocivos para la vida en la tierra" (4) y que los clorofluocarbonos (CFC), mezcla de cloro, flúor y carbono, que se emplean en refrigeradores, aires acondicionados, disolventes de limpieza, aerosoles, y que se emanan como resultado de otros muchos procesos industriales, son los principales causantes de la destrucción de la Capa de Ozono, pues pueden permanecer en la atmósfera durante más de 100 años. Y explicar además, que el cloro (Cl), un producto químico secundario de los CFC, ataca al ozono (O₃) quitándole uno de sus tres átomos de oxígeno para formar óxido de cloro (ClO), este reacciona a continuación con otros átomos de oxígeno y pasa a formar moléculas de oxígeno, liberando moléculas de cloro que descomponen más moléculas de ozono agrandando poco a poco el agujero de la capa; que alcanzaba en el año 2001 la cifra de 26 000 000 km², o sea una superficie mayor que el territorio que ocupan EEUU y Canadá juntos.

Por lo que los profesores, por insuficiencias en su autopercepción, no contribuyen al desarrollo y formación de una conciencia medioambiental y de ahorro energético en los alumnos, que después de graduados son los encargados de llevar a cabo los procesos tecnológicos de diferentes producciones industriales en talleres y fábricas.

¿Será importante que los profesores de los Institutos Politécnicos Industriales y Escuelas de Oficios tengan pleno conocimiento de los procesos de producción en que intervienen, así como, su incidencia sobre el medio ambiente?

Efectos negativos sobre el medio ambiente de un proceso tecnológico

Algunos de los procesos tecnológicos de producción que se deben estudiar y valorar cuidadosamente son los de elaboración de los metales por corte, mediante el torneado, fresado, taladrado, rectificando y acepillado. Operaciones que se ejecutan en casi todas las fábricas y talleres del país, y cuya influencia sobre el consumo energético y gasto de materiales es elevado.

En estas operaciones la productividad y calidad de las piezas que se elaboran, dependen, entre otros parámetros, del correcto cálculo y establecimiento de los elementos del régimen de corte.

A través de un ejemplo se puede demostrar la importancia que tiene para los profesores, el dominio de la relación del sistema de conocimientos de los programas de las asignaturas con el medio ambiente,

El lector podrá apreciar, a partir de los resultados de los cálculos, cómo se incrementa el consumo energético y el gasto de materiales innecesariamente con la violación de algunos de los parámetros necesarios para la ejecución de los procesos tecnológicos de maquinado como la **introducción de errores en el cálculo** de los elementos del régimen corte y la selección de una **máquina con potencia muy superior** a la necesaria para el proceso de corte.

Ejemplo:

Problema a resolver:

Se necesita elaborar un lote de 1000 pasadores, cuya asignación de servicio es soportar el peso de la mesa de trabajo y la carga transmitida por el émbolo del sistema de la prensa

hidráulica modelo 810602, y para ello se deben calcular los elementos del régimen de corte y la potencia de la máquina.

Después de realizados los cálculos correspondientes para determinar los elementos del régimen de corte y la potencia necesaria para la selección de la máquina, se puede comparar, en la tabla que aparece a continuación, el comportamiento del consumo y gasto energético para la elaboración de las piezas en tres casos diferentes.

Primero: si empleamos por ejemplo, un torno con potencia efectiva en el motor ligeramente superior y muy próxima a la necesaria en el husillo;

Segundo: si empleamos por ejemplo, el torno GK195 de potencia efectiva en el motor $N_m = 3,35 \text{ kW}$;

Tercero: si empleamos el torno anterior (GK195), pero se introdujera un error en el número de pasadas ($i = 2$);

Parámetros	Torno (Modelo)			Consumo y Gasto Innecesario
	Torno Ideal (nominal)	Torno GK195	Torno GK195	
No. de Pasadas (i)	1	1	2	
Tiempo de maquinado ($t_{m\text{total}}$, h)	7,65	7,65	15,3	
Potencia necesaria en el husillo (N_{nh} , kW)	2,2	2,2	2,2	
Potencia del motor (N_m , kW)	2,2	3,35	3,35	
Energía eléctrica consumida (E_{ec} , kWh)	16,83	25,62	51,25	34,52
Gasto en la generación de electricidad (\$)	2,52	3,84	7,68	5,16

Por el error introducido, la máquina estaría trabajando directamente en el proceso de corte **15,3 h**, es decir **7,65 h** más que el tiempo requerido, con un **incremento innecesario de 34,52 kWh y un gasto en divisa (considerando que para producir un kWh, el país invierte \$ 0,15) de \$5,16.**

Pensemos a cuánto ascendería el costo de producción con el incremento innecesario del consumo energético, si la cantidad de piezas y sus dimensiones fueran mucho mayores.

¿Qué otras consecuencias se pueden derivar del error cometido en el ejemplo anterior?

La alteración de alguno de estos elementos, además de afectar la productividad de piezas, así como, el acabado y precisión de las mismas, lo que traería como consecuencia el incumplimiento de su asignación de servicio y afectaciones a otras piezas de las máquinas y mecanismos donde se instalan, trae consigo además, las siguientes consecuencias:

- exceso en la emanación de gases y vapores provocado por la alteración de los fenómenos térmicos que ocurren durante el corte,
- derrame y evaporación de líquidos lubricantes y refrigerantes,
- gasto de materiales (por errores de elaboración en las piezas producidas, por reparaciones, desgaste de herramientas de corte y utilización de piezas de repuesto),
- aumento del ruido en los talleres y fábricas por el desgaste acelerado de las piezas de las máquinas herramienta donde se realiza el trabajo,

- stress de los operarios, por agotamiento físico y psicológico a causa del exceso de tiempo de trabajo empleado en la elaboración de las piezas o por tener que elaborarlas nuevamente.

Todos los elementos antes mencionados, pertenecen al sistema de conocimientos de muchos de los programas de estudio de varias de las especialidades y oficios que se estudian en los IPI y EO, por lo que los profesores que los imparten deben tener pleno conocimiento de ellos para poder dar salida a través de las potencialidades del contenido, salida al programa transversal de medio ambiente durante el desarrollo de las clases.

¿Existe alguna alternativa para la formación de una conciencia ambiental de los profesores y alumnos de los IPI y EO de Pinar del Río?

Propuesta de alternativa metodológica

Por todo lo antes expuesto se propone aplicar en la enseñanza, una serie de tareas como alternativa metodológica dirigidas a la formación y sensibilización ambiental de los profesores y alumnos de las especialidades que integran la carrera mecánica y particularmente de aquellas asignaturas técnicas, cuyo sistema de conocimientos tienen una relación directa con los problemas medioambientales que más afectan la vida en el planeta.

Teniendo en cuenta que existen miles de máquinas herramienta en las fábricas y talleres de todo el país, los errores tecnológicos que se cometen diariamente multiplican innecesariamente el consumo energético, aumentando al mismo tiempo su efecto negativo sobre el medio ambiente, es que los temas derivados de las tareas propuestas, a partir del sistema de conocimientos las asignaturas, debe ser del conocimiento de los profesores graduados y en formación, a través de cursos de superación, reuniones metodológicas, talleres, mesas redondas, conversatorios, etcétera, y ser impartidas por profesores con una sólida preparación en la ciencias que se estudian en cada uno de los departamentos técnico docentes, en horarios previamente acordados y que permitan la participación de todos los integrantes de cada colectivo, contribuyendo de esta manera, al desarrollo de una conciencia de ahorro energético y sensibilización por el cuidado y conservación del medio ambiente, de los profesores y alumnos de los Institutos Politécnicos Industriales y Escuelas de Oficios de la Educación Técnica y Profesional en Pinar del Río.

Tareas de Carácter General:

- 1. Argumentación y debate de la importancia y repercusión que tienen los acuerdos que se han tomados en eventos internacionales, sobre la protección y conservación del medio ambiente.**

Entre otros: El Protocolo de Kioto.

- 2. Argumentación y debate de los principales documentos y legislaciones que rigen en Cuba sobre el cuidado y protección del medio ambiente.**

Estos documentos son: la ley 81 de medio ambiente, aprobada en julio de 1997; ley 201, aprobada el 23 de diciembre de 1999; resolución 87/99 sobre desechos peligrosos; programa nacional de medio ambiente y desarrollo; aspectos del medio ambiente vigentes en la constitución cubana aprobada en 1976 y reformada parcialmente en 1992; y otros que se consideren necesarios.

- 3. Discusión de los conceptos y definiciones medioambientales más importantes relacionados con los procesos industriales.**

Algunos de estos conceptos son: medio ambiente, actitud, aguas subterráneas, agua contaminada, agua potable, aguas superficiales, aguas territoriales, atmósfera, biodegradable, bioenergía, biogás, biósfera, calentamiento global, calidad ambiental, capa de ozono, conservación, comunidad ecológica, conciencia ambiental, comunidad, comunidad escolar, contaminación, contaminación subjetiva, contaminante, calentamiento global, desecho ambiental, dióxido de carbono, efluentes, energía, impacto ambiental, lluvia ácida, metales pesados, metano, monóxido de carbono, naturaleza, nivel de ruido, oxidación, ozono, efecto invernadero, gases de efecto invernadero, productos peligrosos, daño ambiental, delito ambiental, derecho ambiental, desechos, desechos peligrosos, desechos tóxicos, minimización, recuperación, solución ambiental, stress, tecnología limpia, yacimiento, y otros que se consideren necesarios por su relación con el sistema de conocimientos de las asignaturas.

Tareas de Carácter Específico:

- 1. Análisis del sistema de conocimientos de los programas de las asignaturas técnicas de la carrera mecánica, y determinar qué elementos de los procesos tecnológicos de producción que se estudian en estas, en mayor o menor medida, ejercen una influencia negativa sobre el medio ambiente.**

Estas especialidades son: Construcciones metálicas, Maquinado de los Metales (torneado, fresado, taladrado y acepillado), Mantenimiento y Reparación de Equipos Industriales, Mecánico de Taller, Refrigeración, Chapistería, Mecánico Automotriz y Transporte Automotor.

- 2. Fundamentación científica, mediante el análisis de problemáticas reales, de los temas analizados.**

Algunos de los elementos del conocimiento que relacionan a estas especialidades con el medio ambiente e influyen en su calidad son: el incumplimiento de las normas de protección e higiene del trabajo, el gasto innecesario de energía eléctrica, el deterioro y gasto de herramientas y materiales, el gasto de combustibles fósiles y sus derivados, la emisión de gases y vapores a la atmósfera, la proyección y ejecución incorrecta de los procesos tecnológicos, etcétera.

- 3. Valoración medioambiental del impacto que producen los procesos tecnológicos fundamentados científicamente.**

A partir del resultado del estudio, análisis, cálculos, etcétera, de los temas fundamentados científicamente, realizar valoraciones colectivas desde el punto de vista social, político y económico, de la magnitud de las posibles afectaciones

¿Será indispensable entonces, incidir en la preparación ambiental de los profesores, alumnos e instructores que participan en el Proceso Pedagógico Profesional?

Es necesario seguir trabajando en la formación de una conciencia y sensibilización ambiental de todos los profesores y alumnos de los Institutos Politécnicos Industriales, Escuelas de Oficios y de los instructores en talleres y fábricas que intervienen en el desarrollo del Proceso Pedagógico Profesional, por ser los procesos productivos que se ejecutan en las distintas especialidades, generadores de muchas de las principales causas que influyen en el consumo energético y el deterioro progresivo del medio ambiente, así como, las implicaciones que representan estos efectos para el desarrollo de la vida en el planeta.

Bibliografía:

1. ARRASTÍA ÁVILA, MARIO ALBERTO Y OTROS: Ahorro de Energía y Respeto Ambiental. Editorial Política. La Habana, 2002.
2. BAYÓN MARTÍNEZ PABLO: El medio ambiente, el desarrollo sostenible y la educación. En revista Educación, No. 105 enero – abril . Editorial Pueblo y educación, La Habana, 2002.
3. FERRER DOMÍNGUEZ, EDUARDO: Elaboración Mecánica de los Metales. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 1983.
4. FERRER VELIZ, EDILBERTO. Diccionario de Ambiente. FUDECO. Venezuela, 1978.