

El trabajo científico como espacio esencial para la labor educativa

Scientific work as an essential field for education

Alayna Sánchez Osuna, Fidel E. Hernández Montero

Resumen

Este trabajo se introduce en el tema de la educación enfocada a la formación de valores en los futuros profesionales a través de la actividad científico-técnica, apoyándose en el ejemplo práctico real que representa el Grupo Científico Estudiantil GIDAM, asociado al Departamento de Telecomunicaciones y Electrónica de la Universidad de Pinar del Río. Además de la presentación de algunos de los aspectos teóricos básicos sobre el tema, se ofrece una descripción de la manera concreta en la que se materializa esta interrelación en la dinámica de trabajo del grupo científico estudiantil. GIDAM ha demostrado el importante rol que juega el colectivo científico-técnico en la formación de los valores de sus integrantes al crear las relaciones sociales que determinan dicha formación.

Palabras clave: Educación en valores, investigación científica.

Abstract

This paper is about the education approached for the formation of values in future professionals through the scientific and technical activity. In particular, this paper presents, as a practical case, the value formation provided at the Student Scientific Group GIDAM, in the Telecommunications and Electronic Department, University of Pinar del Rio, Cuba. Some of the theoretical foundations about dynamical relations between value formation and scientific activity and how these relations are given in this group are exposed. GIDAM demonstrated the important goal of the scientific group for value formation of its members, due to the construction of the social relations determining such a formation.

Key words: Scientific research, formation of values

Introducción

La universidad cubana actual es una universidad científica, tecnológica y humanista. Desde el punto de vista científico, este carácter se manifiesta en la conversión gradual de las universidades, en centros de investigación científica donde profesores y estudiantes se vinculan a tareas científicas como parte de su quehacer cotidiano. La investigación científica está presente de manera esencial en todos los currículos, desde los primeros años de estudio y los estudiantes, durante su formación, se enfrentan a diferentes tareas científicas, participan en diversos foros estudiantiles y cumplen con un trabajo de diploma que, en calidad de evaluación final de culminación de estudio, permite demostrar, en una investigación concreta, el dominio de los métodos de la investigación científica. Su carácter humanista se basa en una visión de la formación que rebasa lo instructivo, lo meramente cognitivo y centra su atención fundamental en el hombre, en el desarrollo pleno de su personalidad; por lo tanto, los aspectos significativos, conscientes, de compromiso social, devienen prioridad principal. [1].

En el trabajo que se presenta se intenta abordar la interrelación entre investigación científica y formación de

valores basada en un caso práctico. Además de la presentación de algunos de los aspectos teóricos básicos sobre el tema, se ofrece una descripción de la manera concreta en la que se materializa esta interrelación en la dinámica de trabajo del Grupo Científico Estudiantil GIDAM (Grupo de Investigación para el Diagnóstico Avanzado de Maquinaria), del Departamento de Telecomunicaciones y Electrónica de la Universidad de Pinar del Río (UPR), Cuba.

Sobre la formación de valores

Los valores son esquemas conceptuales-afectivos que estructuran la experiencia en forma significativa, pues lo que se siente, se piensa, o se hace adquiere sentido referido a un fin último que es su razón de ser [2].

El desarrollo de la persona íntegra apunta a un tipo de ciudadano más capaz de tomar en cuenta el punto de vista de otros, argumentar sus propuestas y sustentar sus decisiones de manera reflexiva y creativa, más cooperativo en la solución conjunta de los problemas y de mayor consistencia moral en su quehacer cotidiano. El desarrollo de un nuevo tipo de persona social autónoma, responsable

y comprometida con su entorno social y cultural, con la conformación de una identidad propia de contorno universal-nacional abierta al desarrollo de la plenitud de la esencia humana, requiere de nuevas formas de interacción activa y transformadora con sus condiciones materiales u espirituales de existencia, con su entorno cotidiano [3].

El conocimiento y la formación de la persona en valores, no son un asunto de transmisión de información, sino que necesitan de la incentivación a través del contexto social adecuado, de las instituciones y los agentes sociales formadores de la sociedad, de una postura diferente a la habitual. Se requiere el fomento de la exploración, la búsqueda creadora y el análisis argumentado, basados en los intereses, la experiencia vital la práctica social de los sujetos que actúan y aprenden, como parte de una realidad que no puede ser “asimilada”, sino “construida”, enriquecida y renovada constantemente en la dialéctica de conformación y confirmación de la propia identidad cultural-social-individual [3]. Una enseñanza desarrolladora de potencialidades humanas, de valores morales, debe realizarse en grupo y con el grupo, vía realmente auténtica que garantiza el compromiso con el entorno social. El grupo es el espacio de intersección entre la estructura individual y la estructura social. Es el lugar de génesis y transformación de la subjetividad [4].

Sociedades alienadoras del individuo, burocratizadas o consumistas, manipuladoras e instauradoras de una docilidad y conformismo acrítico que no permiten el florecimiento real de la esencia humana, constituyen contextos inapropiados para el desarrollo coherente de la dimensión ética de la persona. Por tanto, el plano de la formación de los valores éticos de la persona está en estrecha correspondencia con el examen de los fundamentos de las relaciones sociales concretas en que esta se desempeña, de las bases de sustento de sus instituciones y valores sociales, de la tradición histórica y la vida cotidiana de la sociedad en cuestión. Son el propio individuo y el grupo social quienes deben descubrir y analizar las bases de la conformación de los valores, “reconstruirlos” y desarrollarlos creativamente en la interacción social [3].

El análisis reflexivo y propositivo del contexto real es una condición para la formación adecuada de valores, con vistas al logro de la felicidad humana [3].

La educación y la investigación científica

Las cualidades “científica” y “humanística”, como piezas constituyentes de la personalidad de la universidad cubana de estos días deben su existencia a la significativa importancia que se le otorga a la interrelación entre ciencia y educación como elementos constitutivos del proceso de formación.

El contenido fundamental del proceso formativo es

el trabajo cada vez más científico. El hombre es más productor mientras más realizado se sienta con su obra, mientras más se vea reflejado en lo que realiza, ejecuta, concibe y crea. El estudiante se educa como resultado de su preparación para trabajar, haciendo uso de la metodología de la investigación científica como instrumento básico para hacer más eficiente su labor y, además, consciente de que satisface su más cara necesidad por medio de esa actividad [5]. La realización del estudiante no está en la aprobación de la asignatura sino en la conciencia de su contribución a la solución de los problemas, al desarrollo del país. Es un ser social, en tanto vive, en tanto resuelve, en tanto es científico [5].

El profesor que se vincula a la problemática social, que contribuye mediante sus investigaciones a la solución de los problemas, motiva e interesa a sus estudiantes, establece las necesarias relaciones entre lo afectivo y el proceso cognoscitivo que desarrolla, instruye y, por fin, educa. Por el contrario, aquel que enseña de un modo metafísico y escolástico, alejado de la vida, del trabajo, de la ciencia, ni motiva, ni instruye y mucho menos educa a sus discípulos. Lo científico es el camino fundamental para educar [5].

El Grupo Estudiantil de Investigación GIDAM (Universidad de Pinar del Río)

En un entorno de desarrollo económico emergente, en septiembre de 2000 se creó el Grupo de Investigación para el Diagnóstico Avanzado de Máquinas (GIDAM), Departamento de Telecomunicaciones y Electrónica, Universidad de Pinar del Río, Cuba, con el objetivo fundamental de contribuir a la incorporación a la industria nacional de algunas de las tendencias más modernas del diagnóstico de sistemas electromecánicos mediante análisis de vibraciones, e incursionando también en otras áreas investigativas como lo son la bioingeniería, el procesamiento de imágenes médicas y las telecomunicaciones, lo cual ha logrado que ya GIDAM haya dirigido y se encuentre desarrollando varios proyectos nacionales y provinciales vinculados al desarrollo de tecnología en el área del monitoreo y diagnóstico industrial, la industria médica y las telecomunicaciones.

Por diversas razones la cantidad de investigadores vinculados a GIDAM no ha resultado significativa, en proporción con la cantidad de trabajos y actividades científicas que se encuentra asumiendo. Sin embargo, este problema, lejos de haber representado un costo social negativo, se convirtió en una oportunidad trascendental con la incorporación masiva de estudiantes a las tareas investigativas, permitiendo asegurar no sólo el logro de los resultados científico-técnicos esperados, sino también la contribución a la formación más integral de dichos estudiantes, desde las dimensiones instructivas y desarrolladoras, y de manera significativa, desde la dimensión educativa.

Si desde el propio cumplimiento de determinada tarea investigativa, se incide en las dimensiones instructivas y desarrolladoras de los estudiantes, en GIDAM se organizó un entorno de trabajo que condujera a una educación en valores. Los pilares fundamentales de esta organización son los siguientes:

- **Compromiso moral y ético con el proyecto social:**
El trabajo investigativo de los estudiantes dentro de GIDAM sigue una línea muy concreta que es la de contribuir de la manera más directa posible al desarrollo económico y social del país; es la raíz de todos los trabajos que se realizan en GIDAM. Luego, el trabajo en GIDAM entraña una responsabilidad aún más profunda que la que enmarca la solución de un problema específico económico o social.
En GIDAM los estudiantes participan en las reuniones de los proyectos a los cuales tributan sus trabajos. De este modo, y además de experimentar formas básicas de actuación profesional, se relacionan directamente con los futuros beneficiarios de sus trabajos, conociendo y compartiendo con culturas técnicas y científicas en ocasiones muy diferentes; adquieren más información acerca de la problemática que a resolver contribuyen; y comprenden con mayor profundidad la importancia de su trabajo, profundizando el amor hacia la profesión y el sentido de utilidad social.
- **Disciplina, honestidad y laboriosidad para alcanzar los resultados esperados:**
El trabajo de los estudiantes en GIDAM implica un sacrificio notable pues las limitadas condiciones materiales para realizar la investigación científica y técnica los lleva a realizar sus tareas investigativas en condiciones muy difíciles, que los obliga a ocupar incluso los fines de semana para la realización del trabajo.
En este aspecto, se logra revertir una situación insatisfactoria en una oportunidad para el desarrollo de una formación integral, pues las limitaciones materiales del trabajo investigativo en GIDAM induce, de manera necesaria, a que los estudiantes actúen en **equipo**, se solidaricen entre sí a partir de sus propias necesidades individuales, programen sus jornadas de trabajo, es decir, se relacionen de una manera disciplinada, aprovechando el tiempo al máximo, y compartan los medios de trabajo.
El impacto previsible e importancia del trabajo que realizan hacen que los estudiantes asuman sus tareas investigativas con gran responsabilidad, sintiendo la obligación de reportar sus resultados de la manera más fidedigna posible.
- **Multidisciplinariedad:**
El trabajo multidisciplinario constituye otro de los fundamentos del grupo científico estudiantil. La diversidad de aplicaciones, algunas de ellas no relacionadas directamente con los objetos de estudio de las carreras

de algunos estudiantes, los obligan a adentrarse en campos de investigación nuevos para ellos. Por otra parte, muchos de los estudiantes comienzan a trabajar en sus proyectos de fin de carrera en tercer año o cuarto año, lo que les permite cumplimentar una labor multidisciplinaria, dentro de su propia especialidad, que parte desde el trabajo enfocado a una investigación básica o aplicada, hasta la obtención del desarrollo técnico que la implementa. Este trabajo multidisciplinario permite a los estudiantes profundizar indudablemente en los modos de actuación establecidos en su formación profesional.

Por otro lado, para asegurar la multidisciplinariedad en las investigaciones se planifican actividades instructivas de formación, las cuales son realizadas, fundamentalmente, por estudiantes más capacitados y con experiencia del grupo de investigación. Esto refuerza la interrelación entre estudiantes de diferentes niveles y la preparación integral de los estudiantes-instructores, también en función de “educadores”.

- **Trabajo individual – Trabajo en grupo:**
El trabajo estudiantil individual en GIDAM se mide con rigurosidad a partir de los resultados que por etapas se va obteniendo. Por cada estudiante se elabora un plan de trabajo y se asigna un tutor, pero es el propio estudiante el responsable de su trabajo. Al final de cada etapa, de acuerdo a lo planificado, el estudiante presenta resultados parciales o finales, se analizan los imprevistos que hayan afectado o puedan afectar el desarrollo efectivo de la investigación y se coordinan las medidas para su solución. Sin embargo, es el estudiante el responsable de la ejecución de la tarea investigativa, todo lo cual fortalece el espíritu de autodisciplina, organización del trabajo, valentía a la hora de enfrentar un problema complejo por sí mismo, entre otros valores potenciados. Sin embargo, en la mayoría de los casos el resultado del trabajo individual es sólo una parte de un gran resultado en el que participan varios estudiantes más. Entonces el resultado individual se trastoca, a partir del trabajo grupal, la interacción entre varios estudiantes, el debate, la interdependencia organizacional, en un resultado del trabajo colectivo. Es entonces el momento en que es el colectivo en su unión el que presenta el resultado, discute y se constituye en caldo de cultivo para la expedita formación de valores (educación) de los estudiantes.

Resultados más importantes alcanzados

El trabajo del Grupo Científico Estudiantil de GIDAM devuelve frutos de manera regular. Sin mencionar la contribución directa que realizan los estudiantes al desarrollo de los proyectos que GIDAM se encuentra dirigiendo, o en los que está trabajando, de manera concreta se pueden mencionar como resultados más notables los siguientes:

- **Resultados de investigación aplicados.** Por ejemplo,

el ContaRemo, equipo electrónico para cuantificar la acción de un atleta sobre un remoergómetro de fabricación universitaria (<http://www.guerrillero.cu/index.php/noticias/pinar-del-rio/1059-remar-fuera-del-agua>).

- Contribuciones a trabajos publicados en revistas indexadas en bases de datos internacionales. Por ejemplo, “The application of bispectrum on diagnosis of rolling element bearings: A theoretical approach” en *Mechanical Systems and Signal Processing*; “Acceso remoto a datos en plataforma ARM vía Ethernet” en *Revista Telematique (Venezuela)*; “Enfoques del análisis de envolvente al procesamiento de vibraciones para el diagnóstico de maquinarias” en *Revista Ingeniería Mecánica (Cuba)*; “Sistema de digitalización de señal basado en FPGA y configurado utilizando Matlab” en *Revista Científica (México)*; “Algoritmos para visualización a través de módulos LCD gráficos” en *Revista de Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones (Argentina)*, entre otros.
- Contribuciones a ediciones de libros. Por ejemplo, “Application of Higher-order Statistics on Rolling Element Bearings Diagnosis” en libro *Innovative Algorithms and Techniques in Automation, Industrial Electronics and Telecommunications* (Ed. Springer-Verlag); “Diagnóstico de fallos y dispositivos electrónicos de transportación” en libro *Casos de Estudio de Mantenimiento Industrial. Tratamiento y Recomendación* (Ed. CARTIF).
- Contribuciones y participación en diferentes congresos y simposios nacionales e internacionales celebrados en Cuba. Por ejemplo, “Sistema de monitoreo para la aplicación de técnicas clásicas y avanzadas de diagnóstico y detección de fallos en aerogeneradores” en Simposio Internacional sobre Generación Distribuida SIGEDI 2010; “Sobre la aplicación del procesamiento estadístico de orden superior al análisis de vibraciones para el diagnóstico de máquinas” en 7th International Conference on Operations Research CIOR 2006; “Application of Higher-order Statistics on Rolling Element Bearings Diagnosis” en **International Joint Conferences on Computer, Information, and Systems Sciences, and Engineering**, CISSE 2006; entre otros.
- Varios registros de software. Por ejemplo, Software “Serie-Ethernet” (*Registro CENDA 1714-2010*); Software “Sistema de Gestión de la Condición de Transformadores de Potencia, ver 1.0” (*Registro CENDA 915-2011*).
- Varios Premios en Fórum de Ciencia y Técnica, hasta nivel Provincial. Por ejemplo, “Alternativa de interfaz RS232-Ethernet basado en microcontrolador DS80C400”, Premio RELEVANTE, Fórum Provincial, año 2011; “Sistema de gestión de la información de los datos de las pruebas que se le realizan a los transformadores de potencia”, Premio RELEVANTE, Fórum Provincial, año 2011; “Reducción de ruido a través

de RNA”, Premio RELEVANTE, Fórum Municipal, año 2011; “Sistema de digitalización de señal basado en FPGA, programado utilizando System Generator”, Premio RELEVANTE, Fórum Municipal, año 2009; “Codificador/Decodificador de voz y DTMF”, Premio RELEVANTE, Fórum Municipal, año 2008; entre otros.

- Varios Premios en Fórum Nacional de Estudiantes de Ciencias Técnicas (Relevantes y Destacados). Por ejemplo, 1 Primer Premio de Concurso y 1 Premio MENCIÓN, con el trabajo “Diseño, implementación y comprobación de un procesador discreto, sincrónico, en tiempo real soportado sobre un circuito reconfigurable FPGA”, en el año 2009; 1 Primer Premio de Concurso y 2 Premios RELEVANTES, con los trabajos “Módulo interfaz RS232-Ethernet basado en microcontrolador DS80C400” y “Software para la gestión de la condición de transformadores de potencia”, en el año 2011.
- Contribuciones a Premios Provinciales de la Academia de Ciencias de Cuba (nivel provincial). Por ejemplo, “Aplicación del procesamiento estadístico de tercer orden a la detección de fallos en cojinetes de rodamientos”, 2009; “Interfaz RS232-Ethernet basada en microcontrolador de red DS80C400”, 2011.
- En varias ocasiones seleccionado como “Mejor Grupo Científico Estudiantil de la Universidad de Pinar del Río”. Por ejemplo, en los años 2011, 2010, 2009.

Quizás una de las muestras más claras de los resultados educativos alcanzados se manifiesta en el trabajo investigativo en GIDAM continuado por grupos de estudiantes ya graduados, especialistas empleados en empresas diferentes de servicio, pero que con total desprendimiento han puesto sus capacidades en función de tareas investigativas con impacto en lo social y lo económico.

Conclusiones

Queda clara la importancia que para la formación de un profesional, con las condiciones cada vez más rigurosas que exige el desarrollo armonioso y necesario de la sociedad, reviste su vinculación con actividades de investigación científica y técnica. No sólo se estaría contribuyendo a la entrega de un profesional con habilidades y conocimientos propios de la profesión, sino también con los valores que le permitan su integración plena al concierto social por el desarrollo de su país.

GIDAM ha demostrado el importante rol que juega el colectivo científico-técnico en la formación de los valores de sus integrantes al crear las relaciones sociales que determinan dicha formación. Por tanto este trabajo confirma lo importante de **crear** y preparar el espacio idóneo, con condiciones que favorezcan el florecimiento de aquellas actitudes que la sociedad espera de sus futuros profe-

sionales, para que los estudiantes investigadores puedan desenvolverse, relacionarse, y fortalecer o crear sus valores por sí mismos. Esto, en GIDAM, resulta esencial.

También se consideró como de vital importancia el que los estudiantes investigadores puedan conocer de cerca, palpar de manera directa, el destino de sus trabajos, relacionarse con los beneficiarios potenciales de los resultados de su labor, sobre todas las cosas, por el sentido de utilidad social que se forma o fortalece en ellos, y que resume de manera muy completa lo que desde el punto de vista educativo se espera en su formación.

Bibliografía

1. **Horrutinier, P.** *La Universidad Cubana: El Modelo de Formación*. La Habana, 2006.
2. **Maliandi, R.** *Ética: conceptos y problemas*, Editorial Biblos, Buenos Aires, 1994.
3. **D'Angelo, O.S.** *Sociedad y educación para el desarrollo humano*. Centro Félix Varela, C. de La Habana, 2001.
4. **Ojalvo, V., Kraftchenho, O., González, V., Rojas, A.R.** *Conceptualización general de los valores*. Revista Pedagogía Universitaria, 8 (1), 2003.
5. **Álvarez, C.** *La escuela en la vida*. La Habana, 2006.

Recibido: 14/09/2012

Aprobado: 19/12/2012

- **Alayna Sánchez Osuna¹**
Máster en Ciencia, Tecnología y Desarrollo. Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas, Universidad de Pinar del Río. Dirección: Calle E, No. 104, Rpto. Lázaro Hdez., CP 20100, Pinar del Río, Cuba. Centro de trabajo: Universidad de Pinar del Río. Cargo: Profesora. Teléfono: +53 48779369, fax: +53 48779353. alaina@fcsh.upr.edu.cu
- **Fidel Ernesto Hernández Montero¹**
Doctor en Ciencias Técnicas; profesor del Departamento de Telecomunicaciones y Electrónica de la Universidad de Pinar del Río, Cuba; Jefe del Grupo de Investigación para el Diagnóstico Avanzado de Maquinaria (GIDAM); dirige varios proyectos nacionales relacionados con el desarrollo de tecnología para monitoreo y diagnóstico industrial, así como otros relacionados con la rama de la bioingeniería y las telecomunicaciones. Dirección: Calle Los Pinos, Edif. 85, Apto. C8, Rpto. Hnos. Cruz, CP 20200, Pinar del Río, Cuba. Centro de trabajo: Universidad de Pinar del Río. Cargo: Profesor, Jefe de Grupo de Investigación. Teléfono: +53 48779362, fax: +53 48779353. fidel@tele.upr.edu.cu

1. Universidad de Pinar del Río, Martí 270, Pinar del Río, Cuba.