

# EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LAS ESCUELAS DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE LA REPÚBLICA DE ANGOLA Y LA SITUACIÓN DEL MUNDO ACTUAL<sup>1</sup>

**Antero Moisés Nunguno<sup>2</sup>**  
**Francisco Luis Pedroso Camejo<sup>3</sup>**

Fecha de Recepción Noviembre 10, 2013

Fecha de Aprobación Diciembre 10, 2013

## RESUMEN

La globalización neoliberal caracteriza al mundo contemporáneo, imponiendo a las sociedades, desarrollar una cultura científica y tecnológica, que permita a sus ciudadanos, tomar decisiones responsables para un presente y futuro sostenible, asumiendo, las consecuencias de una vertiginosa revolución científico tecnológica, con impacto directo en la producción y vida de las personas, originando múltiples desequilibrios, afectación del medioambiente, con peligro para la existencia de la especie humana y del planeta. La República de Angola, desarrolla una revolución educacional sin antecedentes, en especial, en la enseñanza de física, por deficientes índices de escolarización, retención escolar, pobre culminación de estudios en enseñanza media y en la formación de profesores de secundaria, lo cual exige realizar transformaciones del proceso educativo, fomentando una cultura general integral en egresados y mejorando los cursos de física atendiendo las exigencias del contexto sociocultural actual.

**Palabras claves:** Formación de profesores de física, cultura científica.

## THE LEARNING PROCESS TEACHING-LEARNING OF PHYSICS IN TEACHERS' SCHOOLS IN REPUBLIC OF ANGOLA AND CURRENT WORLD'S SITUATION

### ABSTRACT

Neoliberal globalization characterizes the contemporary world, imposing societies to develop a scientific and technological culture, allowing its citizens to make responsible decisions for a sustainable present and future, assuming the consequences of a dizzying scientific and technological revolution, with direct impact in people's life, originating multiple imbalances which affects the environment, threatening the human and planet existence. The Republic of Angola, develops educational revolution without a history, especially in the teaching of physics, for poor school attendance rates, school retention, poor completion rates in secondary education and in the training of secondary school teachers, which requires transformation of the educational process, promoting a general culture in improving graduates and improving physics courses attending the requirements of the current sociocultural context.

**Keywords:** Training teachers of physics, scientific culture.

<sup>1</sup> Investigación realizada en la Universidad de Ciencias Pedagógicas " Enrique Jose Varona" La Habana Cuba, como requisito para optar al título de doctor en Ciencias Pedagógicas.

<sup>2</sup> Candidato a Dr. en Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Ciencias Pedagógicas " Enrique Jose Varona" La Habana Cuba. amoisesnunguno@gmail.com

<sup>3</sup> Dr. en Ciencias Pedagógicas de la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona" La Habana-Cuba.

## RESUMEN

El trabajo que se presenta propone atender el problema social asociado a "la necesidad de situar la formación de profesores en correspondencia con las exigencias socioculturales y educativas de la sociedad angolana y el mundo contemporáneo". Su objetivo es fundamentar como el desarrollo de una cultura científica y tecnológica de los profesores en formación de física contribuirá al desarrollo sostenible de la sociedad angolana. Se exponen los principales resultados de un proceso básico de investigación acción, desarrollado durante tres años en las escuelas de formación de profesores en la provincia de Benguela en la República de Angola. Los principales métodos empleados en la elaboración del modelo teórico de la investigación fueron el estudio documental, la modelación, enfoque sistémico y el análisis histórico lógico de diferentes concepciones didácticas en la enseñanza de la física. Se fundamenta una *orientación cultural* del curso de física para la formación de profesores en Angola.

**Palabras claves.** Formación de profesores de física, cultura científica

## ABSTRACT

The work that is presented intends to assist the social problem associated to "the necessity to locate the formation of professors in correspondence with the social, cultural and educational demands of the Angolan society and the contemporary world". Its objective is to base as the development of a scientific and technological culture of the professors in physics formation it will contribute to the sustainable development of the Angolan society. The main results of a basic process of investigation action are exposed developed during three years in the schools of professors' formation in Benguela, in the Republic of Angola. The main methods used in the elaboration of the theoretical pattern of the investigation were the documental study, building a model, systemic focus and the logical historical analysis of different didactic conceptions in the physics teaching. It is proposed a cultural orientation of the physics courses for the teachers' formation in Angola.

**Key words.** Professors' of Physics formation, scientific culture.

## 1. INTRODUCCIÓN

*Importancia de atender la falta de correspondencia de los cursos de Física con la situación del mundo y los problemas sociales y culturales de la República de Angola en el siglo XXI.*

El vertiginoso desarrollo de la ciencia y la tecnología y su impacto en todos los sectores de la sociedad, los seres vivos y la vida del planeta, son aspectos que distinguen los inicios del siglo XXI. La influencia de los resultados científicos tecnológicos en todos los sectores de la sociedad contemporánea han impactado de forma tal, que los conocimientos científicos y tecnológicos se consideran primordiales dentro del acervo cultural de cada ciudadano.

El mundo actual globalizado impone necesariamente de una alfabetización científica que permita a los ciudadanos tomar acertadas decisiones, pues se mueven bajo las consecuencias de una revolución científico-tecnológica sin precedentes que matiza directamente la producción y la vida de las personas. Pero a su vez, ha ocasionado múltiples desequilibrios, entre ellos, un deterioro al medioambiente de tal magnitud, que ha puesto en peligro la existencia de la especie humana y del propio planeta.

Se atribuyen a la ciencia y a la tecnología grandes efectos sobre la sociedad, en particular en el campo de las tecnologías de la producción y de la información y en el de la biotecnología. Algunos críticos consideran que estos desarrollos han contribuido a que los países, regiones y grupos sociales más ricos se hayan vuelto más ricos, es decir, que la brecha entre ricos y pobres, que se pensaba podía disminuir, habría aumentado. En 1960 el 20% de la población mundial en los países más ricos tenía treinta veces más ingresos que el 20% más pobre; en 1997, setenta y cuatro veces más. Y si nos referimos a Internet, por ejemplo, presentada por sus proponentes como la democracia para el futuro, vemos que tan sólo el 20% más rico de la

tierra dispone del 93% del uso total de este medio (Delibes 2005; Gil, Vilches & Macias, 2006).

Pero sabemos que la ciencia y la tecnología requieren un reajuste más profundo de índole sociopolítico y económico. Sin embargo, sabemos también que si la ciencia y la tecnología no tienen una orientación más sensible frente a estos problemas, continuarán contribuyendo a aumentar significativamente la desigualdad global (Osorio, 2002).

Es innegable que el mundo actual vive un estado de emergencia planetaria, marcadamente asechado por problemas de acelerado crecimiento de la población mundial, contaminación del aire y agua, las consecuencias del cambio climático, la pérdida de la diversidad cultural y biológica, desequilibrio de poder entre el norte y el sur, crecimientos económicos desiguales, incremento de desastres naturales, conflictos étnicos y regionales y la amenaza de una guerra nuclear sin precedentes. (Academia Nacional de Educación Ambiental 2005; Pérez Peña y Velázquez Bedoy, 2003).

Para la República de Angola tiene una significativa importancia tener en cuenta los diferentes problemas sociales y económicos que influyen en la educación de sus ciudadanos. En la sociedad angolana se encuentran todavía problemas de hambre, elevado índice de muerte materno-infantil, la malaria, enfermedades infectocontagiosas como el HIV-SIDA, entre otros problemas sociales, educativos, económicos y culturales (Norton, 2005). Muchos de estos problemas desgraciadamente son consecuencia de largos años de explotación colonial.

Angola todavía tiene atrasos significativos en el dominio educativo. En el año 2009 fue considerado, dentro del África Subsahariana, uno de los países con elevada tasa de analfabetismo literal y de baja escolarización, lo que condiciona negativamente el proceso de recuperación y estabilidad socioeconómica del país (Unesco, 2004).

Por otra parte, la situación de la educación científica y, en particular, la enseñanza de la física en la República de Angola muestran deficiencias en los

índices de escolarización y retención escolar, baja eficiencia en la culminación de estudios en los niveles de la enseñanza media e insuficiencias en la formación de profesores para estos niveles educativos (Ministerio de Educación de Angola, 2009).

Esta contradicción devela la imperiosa necesidad de atender la falta de correspondencia entre los resultados del proceso formativo de profesores de física para contribuir a un desarrollo sostenible de la sociedad angolana y el mundo. Esta contribución debe concretarse principalmente, en una elevación de la cultura científica y tecnológica de todos los ciudadanos y ciudadanas de la sociedad, como parte de una cultura general e integral.

En este marco, el trabajo que se presenta persigue atender el **problema social** siguiente: *“la necesidad de situar la formación de profesores de correspondencia con las exigencias sociales, educativas y culturales de la sociedad angolana y el mundo contemporáneo”*.

En este trabajo se pretende discutir cómo superar el problema social identificado, dándole cumplimiento al **objetivo general** siguiente: *Fundamentar cómo el desarrollo de una coherente cultura científica y tecnológica de los profesores en formación de física contribuirá al desarrollo sostenible de la sociedad angolana.*

La situación que se describe ha demandado focalizar la atención hacia el beneficio de una formación y desarrollo de los conocimientos científicos y tecnológicos en todos los sectores de la población. Se trata de propiciar y fomentar el acceso al conocimiento científico y tecnológico en todos los niveles, para garantizar la toma de decisiones responsables en el presente y en el futuro, que garantice un mundo sostenible (Aznar, 2006; Novo, 2006).

Esto ha sido planteado por científicos y políticos a nivel mundial y a su vez lo llamaron “alfabetización científica y tecnológica para todos y por el bien de todos” (UNESCO, 1999a).

Esta exigencia de la sociedad contemporánea a la educación científica y tecnológica, adquiere espe-

cial importancia en el caso de la enseñanza de la física dada sus implicaciones con la explicación de la naturaleza traducidos en (conceptos, leyes, métodos, teorías y valores) relativos a esta ciencia, en muchos de los resultados obtenidos propios del desarrollo científico y tecnológico actual.

### Desarrollo

Desde finales del siglo pasado, hasta la fecha, se han iniciado profundas transformaciones en los cursos de física en diferentes países, en cuanto a objetivos, contenidos, métodos, formas de enseñanza-aprendizaje, etc. Particular atención reciben los cambios que se proponen en la formación de profesores para en la República de Angola.

La República de Angola ha iniciado una reforma educacional sin precedentes en su historia, abarcando todos los niveles educativos incluyendo la formación de profesores. Esta reforma tiene como objetivos asegurar la escolarización a todos los niños en edad escolar, eliminar el analfabetismo y ampliar los servicios educacionales para los adultos y mejorar la calidad y la eficiencia de los sistemas educativos que permitan desarrollar en sus ciudadanos al menos una conciencia de los problemas actuales que presenta la humanidad con respecto al medio ambiente y las consecuencias emanadas del mal proceder de transnacionales en su ambición económica.

Las referencias a la alfabetización científica y tecnológica la definen más exactamente como un proceso en el que cada ciudadano puede participar en los asuntos democráticos de tomar decisiones, para promover una acción ciudadana encaminada a la resolución de problemas relacionados con el desarrollo científico-tecnológico de las sociedades contemporáneas (Díaz-Aguado, 2000; Unesco, 2004).

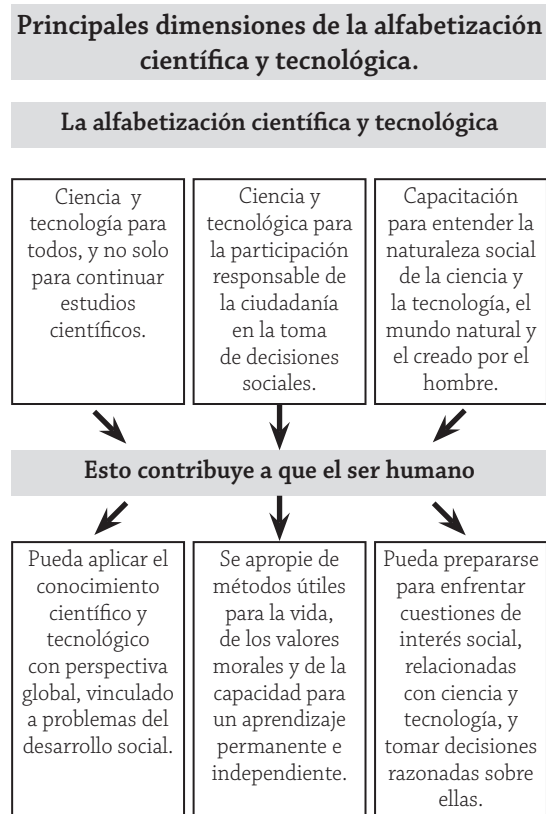
Los autores de este trabajo entienden por alfabetización científica y tecnológica: “Una educación de la ciudadanía que sea capaz de comprender, interpretar y actuar sobre la sociedad y participar activamente de forma responsable sobre los pro-

blemas sociales y culturales con la conciencia de que es posible cambiar la sociedad en que vivimos”. A continuación se presentan algunas dimensiones de la alfabetización científica y tecnológica, basadas en algunas condicionantes tales como:

- La ciencia y la tecnología para todos, y no solo para continuar estudios científicos.
- La ciencia y tecnológica para la participación responsable de la ciudadanía en la toma de decisiones sociales.
- La capacitación para entender la naturaleza social de la ciencia y la tecnología, el mundo natural y el creado por el hombre (Mayor, 2000).

**Gráfico 1.** Alfabetización científica y tecnológica.

Fuente: (Acevedo, Acevedo 2002; Colado y Armenteros 2002)



Este proceso de reforma educacional, reclama por una nueva forma de trabajo del profesor y de la escuela, donde se debe atender la diversidad

socio-cultural de cada alumno, teniéndose en cuenta los problemas medio ambientales, no solo de la localidad sino de las provincias de residencias, pues en Angola son múltiples las causas que atentan al respecto.

La escuela debe contribuir en la formación integral de la personalidad del alumno, fomentando desde los primeros grados la interiorización y orientaciones valorativas que reflejen sus sentimientos, formas de pensar y comportamiento, acorde con el sistema de valores para de forma paulatina ir desarrollando una cultura científica que se ajuste al contexto actual angolano.

Resulta imprescindible que se tenga una representación clara y orientadora de lo que se quiere lograr y de los posibles caminos y alternativas para alcanzarlos. En el contexto educativo angolano hay que lograr grandes transformaciones consolidando el estudio del conocimiento científico, eliminando viejas formas de pensar y formando profesionales de la educación que contribuyan al logro de esa transformación.

La educación representa un proceso social complejo, de carácter histórico concreto y clasista, mediante el cual tiene lugar la transmisión y apropiación de la herencia cultural acumulada por el ser humano. De hecho, los contenidos de la cultura son cada vez más complejos y diversos; por consiguiente, el cambio educativo constituye una necesidad para el desarrollo de la educación en el mundo y particularmente en Angola (Fernández, Gil, Vilches, Valdés 2002; Martín, 2005). Esto implica rediseñar concepciones arraigadas, modificar actitudes y prácticas, consolidadas durante años y construir nuevas formas de enfrentar la labor que se desempeña cotidianamente por los educadores (Ministerio de Educação de Angola, 2001). El reto de nuestro tiempo radica en formar ciudadanos íntegros, que actúen, con conocimiento de la esencia de los fenómenos y problemas. Que sean capaces de implicarse y asumir una responsabilidad personal y colectiva en la solución de los problemas que se presentan en la vida cotidiana. De forma tal, que puedan ayudar a resolver las necesidades crecientes

de la comunidad en que viven al apropiarse y mostrar paulatinamente los valores de la sociedad y los elementos más preciados de la cultura universal.

Urge en la educación angolana responder a las demandas que emergen a escala internacional, y al mismo tiempo, adecuarse a la realidad del país, que viene de un conflicto armado donde muchos niños, jóvenes y adultos aún viven traumas de la guerra, además viven lejos de sus tierras habituales con realidades diferentes de las que tenían, muchas familias necesitan de un apoyo psicológico al ser separados de sus contextos.

Reconociendo la educación como un proceso social complejo de carácter histórico concreto y clasista, el Ministerio de Educación de Angola elaboró una nueva estructura educativa que resultó en la implementación de la reforma educativa en todos los subsistemas de la enseñanza la ley de base del sistema de enseñanza (Ministerio de Educación de Angola, 2001).

La reforma vigente en la república de Angola tiene una vasta cobertura a lo largo de todo el país y abarca todos los subsistemas y niveles de enseñanza, sobre la base de los principios de la universalización, la equidad, la gratuidad y la coeducación entre otros. Al mismo tiempo, la política educacional constituye una ley consagrada en la constitución de la República, lo que garantiza su estabilidad, sustentabilidad y articulación con los planes de desarrollo del país, para asegurar la correspondencia entre la educación y el empleo, formando los profesionales que demanda cada una de las esferas de la actividad productiva y social.

El sistema educacional angoleño consagra que cada individuo debe apropiarse de un sistema de conceptos a través del estudio de las diferentes asignaturas, lo que se logra mediante la organización y dirección adecuada de la actividad docente, que contribuye a la formación de la concepción científica del mundo y una buena preparación para llevar, de forma creadora, los conocimientos adquiridos a la práctica, con la aplicación consciente de los conocimientos, habilidades y actitudes en

la sociedad en que vive (Núñez, 1999; Rebastillo y Sarguera, 2005).

Los objetivos generales de la educación en Angola (Ministerio de Educación de Angola, 2009) definen claramente la necesidad de:

1. Desarrollar armoniosamente las capacidades físicas, intelectuales, morales, cívicas, estéticas y laborales de la joven generación de forma continua y sistemática, elevar su nivel científico, técnico y tecnológico, para que contribuya para el desarrollo socio-económico del país.
2. Formar individuos capaces de comprender los problemas nacionales, regionales e internacionales de forma crítica y constructiva para su participación activa en la vida social, a luz de los principios democráticos.
3. Promover el desarrollo de la conciencia personal y social de los individuos en general y de la joven generación en particular, el respecto por los valores y símbolos nacionales, por la dignidad humana, la tolerancia y cultura de la paz, unidad nacional, la preservación del ambiente y la consecuente mejoría de la calidad de vida.
4. Fomentar el respecto a los demás individuos y los superiores intereses de la nación angolana en la promoción del derecho y respecto a la vida, la libertad y a la integridad personal.
5. Desarrollar el espíritu de solidaridad entre los pueblos en actitud de respeto por la diferencia de los demás, permitiendo una saludable integración en el mundo.

Estos objetivos generales de la educación en Angola van dirigidos a satisfacer la necesidad de formar integralmente y durante toda la vida las nuevas generaciones, es decir promover una cultura científica y tecnológica en todos los sectores de la sociedad angolana.

En el período de 2005-2011 se ha registrado una explosión en la matrícula de estudiantes en Angola, donde más de 5 millones de angolanos están matriculados en diferentes subsistemas de ense-

ñanza (Ministerio de Educación de Angola, 2009). Es un importante desafío lograr la retención de un gran porcentaje de estos estudiantes y lograr en ellos los objetivos fundamentales que se declaran en la reforma educativa antes mencionada.

El análisis crítico de reformas y transformaciones curriculares en la formación de profesores de física en otros países y en Angola apunta a tener en cuenta que no basta realizar un listado de los objetivos y sintetizar las mejores pretensiones a lograr en cada nivel de educación, se ha demostrado que se debe ir más allá e indagar en los mejores métodos, procedimientos y estrategias para concretar en la práctica educativa cada uno de los objetivos generales específicos trazados. (Pedroso, 2008). Además, las investigaciones sobre formación del profesorado indican que los profesores muchas veces muestran cierto rechazo a los cambios curriculares, aunque estén fundamentados y se debe estudiar las mejores formas para su capacitación y reorientación en cuanto a los métodos y formas de dirección y organización del proceso de enseñanza aprendizaje (Furió y Vilches, 1997).

A continuación se analizan las principales limitaciones en el proceso de formación de profesores de física.

### **Limitaciones en la formación de profesores de física de secundaria en la República de Angola.**

Para la materialización de los objetivos generales es imprescindible formar profesores con perfil y calidades que exige la actual coyuntura de desarrollo científico-tecnológico en diversos ramos del saber. La reforma educativa (Ministerio de Educación de Angola, 2009) en el subsistema de según ciclo de formación de profesores define los siguientes objetivos:

- Formar profesores con perfil necesario para la materialización integral de los objetivos generales de la educación.
- Formar profesores con sólidos conocimientos científico-técnicos con una profunda cons-

ciencia patriótica de modo a que asuman con responsabilidad la tarea de educar las nuevas generaciones.

- Desarrollar acciones de permanente actualización y perfeccionamiento de los agentes de educación.

La formación científico-pedagógica permanente de los profesores es imprescindible para mejorar y elevar el nivel de la calidad de la enseñanza. Como expresó Díaz Aguado "... en todo proyecto pedagógico, el alma es el maestro, él es el artífice por excelencia del desarrollo del trabajo con los alumnos, y del labrar el alma humana, que es de lo más importante de la obra educacional..." (Díaz-Aguado, 2000 pag.3).

Este proceso de reforma debe enfrentar varias limitaciones en su implementación, muchas de las cuales, son consecuencias derivadas del prolongado conflicto armado (Ministerio de Educación de Angola, 2009).

- Insuficiente número de aulas para la docencia.
- Falta de maestros y profesores con formación pedagógica.
- Falta medios de enseñanza al nivel de las exigencias del mundo actual.
- Falta de laboratorios para clases de física y otras ciencias.
- Un elevado número de profesores que imparten la asignatura de física en las escuelas del segundo ciclo de la enseñanza secundaria, son graduados en la especialidad de Matemática.

La educación angolana debe responder a las demandas que emergen a escala internacional y al mismo tiempo adecuarse a la realidad del país, donde muchas personas aún sufren traumas de la guerra y de las transformaciones socio-económicas.

Un análisis global de la formación de profesores de física para el segundo ciclo del nivel medio muestra las siguientes insuficiencias (Rodríguez y Ferrao, 2006; Teixeira 2004; Pedroso 2008):

- Falta de correspondencia de los cursos de física con los objetivos de la reforma educativa y del modelo del profesional a que se aspira.
- Insuficiente dominio de los conceptos y leyes de la física en los profesores en formación.
- Los contenidos de la asignatura están centrados en conceptos y habilidades específicas.
- Visión deformada de la ciencia y la tecnología en los cursos.
- Predominio de la trasmisión-recepción de conocimientos elaborados.
- Insuficiente metodología en la resolución de problemas de física.
- Insuficiente bibliografía especializada.
- Insuficiencias en el trabajo experimental y su metodología.
- Carencias en el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física y otras asignaturas.

El sistema educativo en Angola está caracterizado por dos problemas fundamentales: el acceso y la calidad, siendo más grave la situación en la enseñanza primaria básica y la formación media, lo que implica una urgente toma de conciencia para invertir la situación, donde el promedio de escolarización es inferior al 60% (Ministerio de Educación de Angola, 2009).

El gobierno considera la educación como una inversión estratégica para garantizar el desarrollo de la nación, y definió como prioridad la formación de profesores, considerando el potencial humano como factor clave del país. El hombre es el centro del suceso de toda actividad, de nada vale la implementación de reformas sin tener un proceso directivo de enseñanza – aprendizaje con calidad. La Educación constituye un poderoso medio para satisfacer las necesidades humanas, ella permite crear las condiciones para que el hombre desarrolle capacidades, conocimientos, valores, normas de conducta que le permiten participar en el desarrollo, en la actividad social. En resumen, la educación

es una condición para el desarrollo, y a la vez su resultado; ocupa entonces un lugar clave en el desarrollo.

En la actualidad, lo más relevante no es describir la situación desfavorable que se presenta sino, en su lugar, apoyar la reforma educativa con los aportes necesarios para cambiar irreversiblemente este sombrío panorama. La educación es el principal agente movilizador del desarrollo y en ese sentido debemos trazar las pautas para un desarrollo sostenible de la sociedad angolana.

En el siguiente apartado se argumentan las exigencias fundamentales que debe atender el proceso de formación de profesores de física para contribuir al desarrollo de una cultura científica y tecnológica de sus egresados y garantizar **¿Cómo atender las exigencias sociales y culturales que se ciernen sobre la enseñanza de la física en la formación de profesores en la República Angola?**

Los inmensos desafíos que enfrenta la República de Angola en esta etapa de reconstrucción nacional resulta inaplazable un serio trabajo de investigación e innovación educativa para intentar revertir la misma y perfeccionar los cursos de física, atendiendo a las exigencias del contexto actual. Realmente se necesita una transformación en profundidad en cuanto a objetivos, contenidos, métodos, formas de trabajo y evaluación. Pero ante todo, se necesita de una sólida y coherente concepción didáctica y metodológica que permita fundamentar y direccionar las acciones para su concreción con éxito en la práctica educativa.

Una transformación radical en los cursos de física conlleva revisar los objetivos y contenidos de esta asignatura y situarlos a tono con las exigencias sociales y culturales. Es indiscutible la importancia que reviste para la formación de profesores de física la formación de los conceptos y leyes fundamentales de esta ciencia, entre otras razones, por lo que representa para el aprendizaje de métodos y actitudes en la propia resolución de problemáticas de interés (Pedroso, 2008).

Las escuelas de formación de profesores implantadas en todo el país deben responder a esta importante tarea, donde cada individuo debe apropiarse de un sistema de conceptos, métodos, procedimientos y valores a través del estudio de las diferentes asignaturas. Esto renueva la necesidad eminente de romper con la pedagogía tradicional que considera primordial solo la adquisición de conocimientos en la institución escolar, en la cual se presenta como cualidad esencial la figura del maestro, vista como centro del proceso de enseñanza, agente fundamental de la educación, cuyo rol es el de transmisor de información. El profesor piensa y transmite de forma acabada los conocimientos que el alumno debe repetir en forma mecánica y memorística, lo que trae como consecuencia poca independencia cognoscitiva y una posición pasiva del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este proceso de profunda reorientación, es vital una mirada a la relación entre educación-cultura-desarrollo y sus interacciones. En esa misma perspectiva se debe ver la relación **ciencia-cultura-desarrollo humano**. Como nunca antes, la dimensión acerca de una **formación humanista**, emerge ante la educación científica y en particular la física para dar luz en la organización y dirección de los procesos docente-educativos y, en particular, de enseñanza-aprendizaje. Esta formación humanista desde una metodología dialéctico-materialista y un enfoque cultural y personalógico sugiere integralidad, sensibilidad, estilo de pensamiento, actuación y espiritualidad. (Mendoza, 2003 y 2004; Chacón, 1998).

La grave situación en que se encuentra sumergida la humanidad a escala planetaria, con problemas de impactos y consecuencias globales y locales, demanda sentar las bases para un nuevo modelo cultural, vista ésta opción como la salida más racional e inmediata. Veamos cómo entendemos en este trabajo la compleja definición de cultura y de cultura científica.

La cultura es un fenómeno multidimensional y su aprehensión conceptual es compleja. Por lo que el



autor comparte el criterio asumido por Mendoza que concibe:

**Cultura** como concreción de la multifacética actividad humana, material y espiritual, en sus dimensiones práctica, cognoscitiva, valorativa y comunicativa. Esto posibilita su interpretación como medida del desarrollo humano, en tanto refiere el ser esencial del hombre, su proceso de asunción, su autorrealización (Mendoza, 2004).

Se considera el contenido de la cultura desde una visión global y atendiendo a la definición siguiente:

...el contenido verdadero de la cultura lo constituye el desarrollo propio del individuo como sujeto social, el desarrollo de sus fuerzas creadoras, de sus relaciones, necesidades, capacidades y formas de comunicación... (Pupo, 1990 pag.7). En este sentido se descubre su dimensión valorativa, ya que la cultura no sólo sirve de fundamento sino que se expresa en los valores. A su vez, los valores sirven de punto de partida en la realización de las nuevas conquistas culturales.

La cultura como fenómeno multidimensional y complejo comprende diferentes manifestaciones, siendo la cultura científica una de ellas. Salazar (2001, p.4), entiende la **cultura científica** como “la expresión de los valores materiales y espirituales resultado del trabajo científico en su devenir social y que son conservados, reproducidos e incorporados a la propia actividad humana para crear nuevos valores”.

Del análisis realizado sobre cultura y cultura científica se asume que:

La cultura científica comprende los conocimientos sobre los objetos, los fenómenos y los procesos, relacionados con la Ciencia y la Tecnología, así como los procedimientos y las habilidades para su aprehensión, su transformación, su producción, su aplicación y su transmisión por el hombre desde posiciones éticas y en un contexto histórico social determinado. Incluye

realizaciones así como intereses, sentimientos, valores, convicciones y modos de actuación que le posibilitan al hombre relacionarse armónicamente con la naturaleza y la sociedad. La cultura científica se expresa en un sistema de valores materiales y espirituales que permiten al hombre asumir su responsabilidad social ante el desarrollo científico técnico contemporáneo. (Pino, 2006).

Para el autor, cuando se trata del término cultura científica, es necesario tener en cuenta un conjunto de aspectos, los que brindan una visión bastante abarcadora acerca de su concepción. Los aspectos a saber son:

- Tiene un carácter eminentemente social, comprende toda la sociedad. No limita el trabajo escalonado, con determinados grupos sociales (profesores, estudiantes, profesionales, etc.).
- Es multidisciplinaria e integradora. No se concibe una cultura científica aislada, donde además, las ciencias humanistas y las naturales no confluyan o se acerquen.
- Se relaciona con los conocimientos más generales sobre el mundo y con los derivados de la tecnología y las aplicaciones.
- Se divulga mediante la información y la educación.

En esta definición se revela el proceso para el desarrollo de la cultura científica, teniendo presente la ética y el contexto histórico-social en su desarrollo, por lo que no se limita solo a los conocimientos relacionados con la ciencia y la tecnología, sino también, se enfatiza en el desarrollo del hombre y en su autorrealización, que van a posibilitar el vínculo entre la naturaleza, sociedad y pensamiento. Otro aspecto que caracteriza la definición anterior es lo concerniente a la inclusión de los valores como una arista esencial en este concepto.

La cultura científica delimita el análisis de la ciencia como actividad específica, mediante la cual los hombres se apropian de los resultados del trabajo científico y lo incorporan a su subjetividad,

incluyéndolos en su actividad individual y social. En este sentido el trabajo científico está estrechamente ligado a la cultura científica como fuente principal de transformación y existencia de la ciencia.

La educación tiene como encargo social formar hombres y mujeres que dominen los frutos de la civilización científico - tecnológico, que sean portadores de valores innovadores, cuestión que revitaliza los procesos de transformación. Los nuevos retos que emergen de los escenarios globales y regionales, así como nuestras realidades, caracterizadas por las posibilidades de ascender cultural y espiritualmente, a través del conocimiento y la práctica histórico social.

Si la ciencia y la tecnología constituyen actividades socioculturales con profundas repercusiones en el desarrollo de la humanidad, variados métodos y formas de trabajo, entonces, ellas han de ser enseñadas y aprendidas como tal. Superando con creces lo que ha sido habitual hasta ahora, centrando la atención, predominantemente en la instrucción, en la formación de conocimientos y habilidades específicas, en el tratamiento de conceptos y las manipulaciones de laboratorio.

Se ha clarificado en el transcurso de nuestras indagaciones que el problema trascendental que enfrenta la enseñanza de las ciencias y, en particular la Física en nuestros días es *lograr que los estudiantes aprendan los conocimientos, habilidades, experiencias, métodos, procedimientos, modos de pensar, sentir y comportarse que garanticen un desarrollo sostenible para las presentes y futuras generaciones.*

### **Orientación social y cultural del proceso de formación de los profesores de física de la enseñanza secundaria en la República de Angola.**

Las transformaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física en la formación de profesores estarán sustentadas en las siguientes ideas teóricas (Pedroso, 2008).

### **La necesidad de imprimirle una orientación cultural a los cursos de física.**

Esta idea permite enmarcar los objetivos y contenidos del proceso de acuerdo a la necesidad de comunicar a los estudiantes, para su orientación, la valiosa experiencia histórica-cultural acumulada por la humanidad, expresada en:

- Sistema de conocimientos acerca de la realidad y los modos de pensar y actuar
- Sistema de habilidades para la realización de actividades prácticas e intelectuales
- Métodos y formas de trabajo y en general experiencia en la actividad creadora, para enfrentar y resolver problemas.
- Sistema de valores éticos, morales, actitudes y normas de conducta.

Esto conlleva a considerar dentro del contenido de enseñanza los problemas relevantes de interés social o personal que marcan el contexto dado y los conceptos científicos involucrados, los métodos y formas distintivas de la actividad investigadora contemporánea, creadora por excelencia: plantear problemas, emitir hipótesis, construir modelos, diseñar experimentos, utilizar las TIC en la resolución de estos problemas de interés social o personal, analizar y valorar las implicaciones sociales, económicas, ambientales, jurídicas del resultado obtenido, entre otros significativos contenidos de aprendizaje (Pedroso, 2007; Fernández, GIL, Vilches & Valdés, 2005).

En ese mismo orden deben potenciarse las relaciones interdisciplinarias y la estructuración del contenido a partir de ideas, conceptos y métodos generales que permitan apreciar la unidad en la diversidad de la cultura.

### **Atender a las regularidades relevantes del proceso de aprendizaje.**

Esta idea conduce a tener en cuenta las características distintivas de la actividad psíquica, según la psicología marxista. Entre los ineludibles referentes

psicológicos que sustentan esta idea se encuentran: los aportes de la escuela histórico cultural de Vygotsky y los aportes fundamentales de la teoría de la actividad y la comunicación (Castellanos, García y Reinoso, 2001).

En la actualidad existe un generalizado consenso en que el proceso de enseñanza aprendizaje debe concebirse como un proceso social, activo, significativo, reflexivo, regulado, dentro de un clima participativo, flexible, pertinente y dirigido a alcanzar el máximo desarrollo de las potencialidades de los estudiantes.

El aprendizaje que desarrolla integralmente la personalidad de los educandos es aquel que garantiza en el individuo la apropiación *activa y creadora de la cultura*, propiciando el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de *socialización, compromiso y responsabilidad social*.

Para lograr este aprendizaje eficientemente, es vital la manera en que se dirige y controla este proceso interactivo, teniendo en cuenta la unidad dialéctica entre actividad y comunicación. Desde la orientación sociocultural que deben tener los cursos de Física para la formación de profesores, los objetivos y contenidos deben ser concretados a través de un **sistema de tareas**.

Se debe dirigir la solución de problemáticas de interés social y personal a través de sistema de tareas coherentemente estructurado en tres etapas: *introducción, desarrollo y sistematización y control*. En cada una de estas etapas deben tratarse los conocimientos y habilidades, el pensamiento reflexivo, la experiencia creadora, los sentimientos, valores, convicciones, situar al estudiante ante la toma de decisiones importantes para la sociedad y el medioambiente, en fin, revelar la relación entre lo cognitivo-afectivo-valorativo en el desarrollo de la personalidad del estudiante en armonía con los problemas reales más relevantes del contexto.

Se debe garantizar gradualmente la independencia cognoscitiva, la autorregulación, el autocontrol y

la evaluación individual y colectiva, entre otros procesos metacognitivos. Además, es importante estimular los aprendizajes a lo largo de la vida (Davidov, 1988).

En el sistema de tareas se concretan todos los contenidos de aprendizajes que deben ser interiorizados por el estudiante. Por tanto, el diseño de estos sistemas de tareas por el profesor constituye un importante reto dentro de las radicales transformaciones a realizar en el currículo para la formación de profesores de secundaria en la República de Angola.

## CONCLUSIONES

El intenso trabajo de investigación culminado y la necesidad de realizar profundas transformaciones en el proceso de formación de profesores de física en la república de Angola, permitió arribar a las siguientes conclusiones:

1. En el camino de investigación para superar la problemática social tratada en este trabajo se identificaron las principales características que distinguen el actual contexto social y cultural en que se desarrolla la formación de profesores de física en la República de Angola y se realizó un análisis crítico, con fundamento en la filosofía, epistemología y sociología, de las principales tendencias y problemas globales que marcan la situación del mundo contemporáneo.
2. Las inaplazables transformaciones en el proceso de formación de profesores de física deben centrarse en desarrollar una cultura científica y tecnológica en los estudiantes para contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad angolana.
3. El proceso de enseñanza aprendizaje de la física en la formación de profesores de segundo ciclo debe tener una orientación sociocultural, sustentado en dos ideas: a) la necesidad de imprimir una perspectiva cultural a los cursos de física; b) la necesidad de atender las regularidades en el aprendizaje.

## REFERENCIAS

- Academia Nacional de Educación Ambiental (2005): *La Academia Nacional de Educación Ambiental ante el Decenio de las Naciones Unidas de La Educación para el Desarrollo Sustentable. Declaración de Aguascalientes*, México, <[http://anea.org.mx/eventos/diplo\\_reg\\_edamb/anea-Declaracione-eds-vf.pdf](http://anea.org.mx/eventos/diplo_reg_edamb/anea-Declaracione-eds-vf.pdf)> [consulta: sep. 2005].
- Acevedo, P. y Acevedo, J.A. (2002): Proyectos y materiales curriculares para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y ejemplos. *Bordón*, 54, 1, 5- 18. (Versión electrónica) en sala de lecturas CTS+I de la OEI, 2003.
- Aznar, P. (2006). El reto educativo de la sostenibilidad en el marco del espacio europeo de la educación superior. En: A. Escolano Benito, *Educación superior y desarrollo sostenible*: Biblioteca Nueva. Madrid.
- Castellanos D, García C, y Reinoso C. (2001): Para promover un aprendizaje desarrollador. Colección Proyectos, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. Ciudad de La Habana, Cuba.
- Chacón, N. (1998): La formación de valores morales. Retos y perspectivas. Editora Política. La Habana. Cuba.
- Colado Pernas, J. y Armenteros, M. (2002): La visión de la ciencia en los estudios CTS su importancia para la educación científica de los estudiantes. *Revista Varona* No. 35 Jul-Dic. Ciudad de La Habana, Cuba.
- Davidov V. (1988): La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Editorial Progreso. Moscú.
- Delibes, M., Delibes C.M. (2005): *La Tierra Herida. ¿Qué mundo heredarán nuestros hijos?* Editorial Destino. Barcelona.
- Díaz-Aguado, M, J. (2000): *Educação intercultural e aprendizagem cooperativa*. Porto Editora. Porto. *Ibidem*.
- Fernández I., Gil D., Vilches A. y Valdés P. (2002): *La superación de las visiones deformadas de la ciencia y la tecnología: un requisito esencial para la renovación de la educación científica*. Edit. Academia La Habana.
- Furió C. y Vilches A. (1997): Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones ciencia, tecnología y Sociedad, en L. Del Carmen (Coordinador). *La Enseñanza y aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria* (I.C.E.-Horsori: Barcelona).
- Gil, D., Vilches, J., Macías O. (2006): Década de la educación para un futuro sostenible (2005-2014): Un punto de inflexión necesario en la atención a la situación del planeta. *Revista Iberoamericana de Educación*. 40, pág. 125-178.
- Martín J, (2005). *Cultura científica; requisito para el mundo de hoy*. Material en soporte digital del CITMA. III Jornada por la Cultura Científica. La Habana. Cuba
- Mayor Z., F. (2000): *Un mundo nuevo*. Barcelona, UNESCO/ Círculo de lectores.
- Mendoza, L. (2004): *Cultura, Educación y Valores* Habana: Editorial Academia.
- \_\_\_\_\_. (2003): *Axiología y Cultura en José Martí*. Tesis de Doctorado. La Habana. Cuba.
- Ministerio da Educação, (2009): *Informação sobre a Implementação do Novo sistema de educação – Reforma educativa do ensino primário e secundario*, INIDE, Luanda.
- Ministério de Educação e Cultura MEC, (2001): *Estratégia Integrada para a melhoria do sistema de educação 2001-2015*. Ed. Nzila. Luanda. Angola.
- Novo, M. (2006): *El desarrollo sostenible: su dimensión ambiental y educativa*. UNESCO/Pearson. Madrid.
- Osorio, C.M. (2002): *La Educación Científica y Tecnológica desde el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Aproximaciones y Experiencias para la Educación Secundaria*. Numero Enseñanza de la tecnología. Enero-Abril, 2002.
- Pedroso Camejo F. L. (2007): *Fundamentos de Mecánica*. Materiales bibliográficos para los ISP. Y (3). En CD para la Carrera de Ciencias Exactas. 1-3 año. MINED; 2005. La Habana. Cuba.
- Pedroso Camejo, F. (2008): *Diseño Curricular de la Disciplina Física con un Enfoque Sociocultural para la Formación de Profesores de Ciencias Exactas en la Enseñanza Media Superior*. Tesis de Doctorado. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona". La Habana. Cuba.
- Pérez Peña, O., y Velázquez Bedoy, V. (2003): «Educatión para la conservación de la diversidad biológica y cultural», en M. Bertely Busquets (ed.): *Educación*,

- derechos sociales y equidad. La investigación educativa en México 1992-2002*, México, D. F., Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Pino J, L. (2006): *Cultura científica y Axiología. Material Básico*. Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Formación de Profesores para la Enseñanza Media Superior. ISPEJV. Ciudad de La Habana. Cuba.
- Pupo, R. (1990). *La actividad como categoría filosófica*. Ciencias Sociales.
- Rebustillo, R. y Sarguera, R.: (2005), *Las leyes del aprendizaje*. Ed. Pueblo y Educación. La Habana.
- Rodrigues, M. y Ferrão, L.: 2006 *Formação pedagógica de formadores*. Ed. Lidel.. Portugal.
- Salazar, D. (2001): *La formación interdisciplinar del futuro profesor de Biología en la actividad científico-investigativa*. Tesis de Doctorado. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona". La Habana. Cuba
- Teixeira, J.T. (2004): *Mudanças de concepções dos professores*. Ed. Instituto Piaget. . Brasilia.
- UNESCO (2004): *United Nations Decade of Education for Sustainable Development: Draft International Implementation Scheme*, Paris: Edit. UNESCO
- UNESCO-ICSU (1999a): *Declaración de Budapest sobre la Ciencia y el uso del saber científico. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso*, Budapest (Hungría), 26 junio - 1 julio de 1999.