

# VIII CONGRESO INTERNACIONAL DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS EN CUBA. EXPERIENCIAS Y RETOS.

Marzo de 2014

Rolando Forneiro Rodríguez

La ciencia alcanza en la actualidad horizontes insospechados. Los resultados científicos en todas las ramas del saber, se suceden uno tras otro. Los descubrimientos, las patentes de invención, las publicaciones y todas las formas de socialización del saber alcanzan tales dimensiones que resulta casi imposible mantenerse actualizado acerca de los adelantos en solo una temática científica o tecnológica y pareciera que ya no existen barreras para la solución de los problemas más difíciles que la ciencia nos plantea.

Por otro lado, la humanidad se enfrenta a peligros colosales, generados por la propia actividad del hombre, que ha puesto en peligro la propia supervivencia de la especie a partir del derroche de las sociedades de consumo, la depredación de la naturaleza y sus consiguientes impactos en el medio ambiente.

La eliminación de la pobreza, la necesidad de actuar ante las consecuencias del ya evidente cambio climático, de garantizar un desarrollo sustentable que permita el acceso de todos al bienestar y que no comprometa el desarrollo y la propia existencia de las futuras generaciones, se presentan como desafíos de estos tiempos.

La escuela tiene la misión de formar ciudadanos responsables y conscientes de los dilemas y desafíos que enfrentan y enfrentarán; es preciso por tanto que en ella se puedan analizar los problemas con sus posibles soluciones, a partir de posiciones argumentadas con criterios científicos.

Hace ya 20 años, esta situación fue abordada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992 y conocida como *Primera Cumbre de la Tierra*, donde, entre otras acciones, se reclamó una decidida acción de todos los educadores, para que los ciudadanos y ciudadanas adquieran una correcta percepción de cuál es la situación. Hoy, ya en el siglo XXI, conocemos de lo ocurrido en Copenhague, donde los intereses egoístas de los países ricos capitalistas se impusieron, con ridículas propuestas en torno a las acciones para enfrentar las causas del cambio climático, y se sigue poniendo en peligro la supervivencia de la propia especie humana.

La ciencia y la tecnología sólo juegan un papel determinado en la solución de la problemática planteada; se requiere un cambio más profundo, de índole social, político y económico. Sin embargo, si la ciencia y la tecnología no tienen una orientación más sensible frente a estos problemas, más bien contribuirán a aumentar significativamente la desigualdad entre ricos y pobres, entre los que tienen acceso a los adelantos científicos y los que se encuentran marginados, por sus recursos y por los conocimientos.

¿Puede una educación ser de calidad, si no es científica?

¿Cómo contribuir, desde el punto de vista de la educación, y en particular desde la enseñanza de las ciencias, a formar ciudadanos responsables, capaces de comprender y buscar soluciones a los desafíos actuales que enfrenta la humanidad?

Acerca de la importancia de la educación en este contexto, el máximo líder de la Revolución Cubana, Fidel Castro expresó en el año 2004: ... “solo la educación podrá salvar nuestra especie, esta es la única que ha recibido el excepcional privilegio de una fabulosa inteligencia con capacidad de crear los más inimaginables valores y de transmitir y actuar de acuerdo con ellos... esa inteligencia y esos valores lo convierten en ser humano capaz de lograr que su propia especie sobreviva...”

En nuestro país se le presta especial atención a la educación dirigida a alcanzar las metas de desarrollo propuestas, basadas en la igualdad y la equidad para todos y que todos tengan acceso al progreso de la ciencia sustentada en el desarrollo de principios éticos, que respete la diversidad cultural, el adecuado uso de las tecnologías de la información y la comunicación, la promoción de la salud y el cuidado del medio ambiente. La educación juega un papel fundamental en la promoción de los avances de los conocimientos, el desarrollo de los valores y el logro de comportamientos que permitan alcanzar la sustentabilidad, la paz, la solidaridad y la colaboración entre los países.

La educación científica a la que aspiramos en la escuela debe apuntar a la búsqueda de una visión integradora del mundo y de la manera en que este puede ser interpretado y transformado, que revele su sentido humanista, así como una concepción de aprendizaje que se base en la participación activa de los escolares y se oriente hacia la significación de lo que se aprende. Esta concepción de aprendizaje debe asegurar, íntimamente ligada a la realización personal y a la producción social, el dominio de las bases de las ciencias y favorecer la acción transformadora y la expresión creadora ante la propia ciencia.

La formación de una cultura científica, con estas características, se logrará a través de una concepción para la enseñanza de las ciencias, que se oriente hacia el desarrollo, hacia una ciencia para la vida y para el ciudadano y supere así el tradicionalismo y el enciclopedismo. Es por esto que en los objetivos educativos y en particular en el currículo, se debe trabajar para que los aprendizajes a través de una educación científica se transformen en capacidad para resolver problemas, para tomar decisiones, para pensar creativa y críticamente, para comunicarse con eficiencia, para trabajar en equipo y establecer y mantener relaciones interpersonales que desarrollen la personalidad de los alumnos.

La formación científica y la enseñanza de las ciencias son objetivos claves de la educación y debe lograrse durante el periodo obligatorio de enseñanza, independientemente de que el alumno continúe estudios científicos o no lo haga, ya que la preparación básica en ciencias se relaciona con la capacidad de pensar en un mundo en el que la ciencia y la tecnología influyen cada vez más en nuestras vidas. En resumen, la formación básica en ciencias es una necesidad para la educación y en la vida actual, que se relaciona con la capacidad para emplear el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y poder tomar decisiones sobre el mundo natural y sobre los cambios que la actividad humana produce en él.

La ciencia que se enseña y se aprende en la escuela, el conocimiento científico que nuestros alumnos deben adquirir durante la enseñanza obligatoria, e incluso en la media superior, debe articularse básicamente alrededor de tres referentes básicos:

- **Los conceptos y contenidos científicos**, que sean aptos e importantes para propiciar la formación científica de los alumnos, que se relacionen con aspectos relevantes de la ciencia y tengan un alto grado de utilidad en la vida diaria.
- **Los procesos y habilidades científicas**, que preparen para comprender las causas y tomar decisiones sobre los cambios que la actividad humana produce en el mundo natural. Estos procesos científicos se organizan en tres grupos atendiendo al tipo de capacidad de pensamiento predominante que se requiere formar:
  - Descripción, explicación y predicción de fenómenos científicos
  - Comprensión de la investigación científica y de la actividad científica en general
  - Interpretación de evidencias y conclusiones científicas
- **El contexto en el que se aplica el conocimiento científico**, que prepare para asimilar los vertiginosos cambios y responder a los desafíos actuales. Esta preparación se materializa en lo fundamental en tres grandes áreas donde los alumnos tienen que aplicar sus conocimientos científicos, con sus correspondientes relaciones con la sociedad y el bienestar humano:
  - Las ciencias naturales y exactas y su relación con el medio ambiente
  - Las ciencias biológicas y médicas
  - Las ciencias y el desarrollo científico técnico

Las ideas expuestas privilegian la aplicación del conocimiento científico en vez de la memorización de conceptos y favorecen la aplicación de una didáctica en función de los objetivos que se pretenden lograr, saber resolver problemas que se plantean en la vida real: problemas ambientales, de contaminación, de ahorro de energía, de prevención de enfermedades, de eficiencia económica, entre otros.

No podemos dar por sentado que el método científico es algo que se imparte en la escuela desde tiempos inmemoriales, que es conocido por todos y que aparece en los programas de las asignaturas de ciencias. Nada más lejos de la realidad. La enseñanza tradicional está fuertemente arraigada en muchos contextos.

Existe consenso entre los expertos en enseñanza de las ciencias naturales respecto a que el aprendizaje se potencia cuando el alumno se involucra activamente en la enseñanza, por ejemplo *realizando experiencias, por sencillas que sean, que se combinen con las clases en el pizarrón u otros medios, pero siempre con un objetivo principal, el de ejercitar el método científico que propicie un aprendizaje activo, creador, donde el alumno sea sujeto de su propio aprendizaje, conozca y se potencie la formación de valores y otros aspectos formativos.*

Cuba, consciente de la necesidad de una educación científica e integral, como decisión política y pedagógica, organiza la escuela centrada en el estudio profundo de las bases de las ciencias y su aplicación al servicio del hombre. Este proceso ha transitado por diferentes etapas y proyecta nuevas alternativas que sean consecuentes con las mejores tradiciones pedagógicas en este campo y potencien los logros alcanzados.

En este proceso que se inserta en el perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, la educación científica presta especial atención a los aspectos siguientes:

- La educación como el medio más estable y sistemático para la difusión de las ciencias en la sociedad contemporánea.
- El acceso a la educación científica desde los primeros grados, en los marcos de una educación para todos, que incida en la formación integral de los niños, adolescentes y jóvenes para que sepan desenvolverse en un mundo modelado por los avances científicos y tecnológicos, y puedan adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentadas y resolver los problemas de la vida cotidiana.
- La selección y estructuración del contenido científico de enseñanza, sobre la base del proceso de actualización de los conocimientos científicos y la lógica de las ciencias correspondientes, sin que necesariamente se siga de forma cronológica su evolución histórica, en estrecha relación con adecuaciones metodológicas que aseguren su comprensión.
- El enfoque y amplitud de los currículos, orientados a un adecuado balance entre lo instructivo y lo educativo en la formación de los escolares y subordinados a lograr en ellos una cultura científica integral, la formación de una concepción científica del mundo y el desarrollo de un pensamiento humanista, científico y creador.
- La solución de los problemas didácticos y metodológicos, en función de que el alumno constituya el centro del proceso docente educativo y aseguren que la educación científica contribuya, más que aprender a conocer, a que estos aprendan a hacer, aprendan a ser, aprendan a emprender y aprendan a vivir juntos y convivir.
- La formación y superación del profesor de ciencias, orientadas al dominio cada vez más integral de su contexto de actuación profesional, a conciliar la actividad pedagógica con la actividad científica, a la profundización y actualización constante de sus conocimientos científicos, a asumir una actitud reflexiva y crítica ante las ciencias y sus repercusiones éticas y sociales, al desarrollo de un pensamiento lógico e interdisciplinar y una actuación consecuente en su contexto profesional, a convertirse en un profesor investigador capaz de transformar de manera creadora la práctica educacional.

### ***¿Cuál ha sido el camino recorrido en el logro de estas aspiraciones?***

En el año 1959, al triunfo del proceso revolucionario cubano, la situación educacional y, en especial, en el campo de las ciencias, era muy desfavorable en todos los sentidos. Es al calor de la obra educacional de la revolución cubana que se introdujo en el nivel medio básico la enseñanza de la Física, la Química y se profundizó en la Didáctica de la Biología.

Esta primera etapa dio lugar a un vigoroso movimiento en la preparación de los profesores para impartir estas disciplinas, lo que constituyó el punto de partida para que, en correspondencia con las tradiciones pedagógicas de nuestros más ilustres maestros, como José Martí, José de la Luz y Caballero, Enrique José Varona y muchos otros, se iniciara la conformación de una concepción didáctica propia y de avanzada para la enseñanza de las ciencias.

Desde mediados de la década del setenta se trabajó por sentar bases sólidas para el desarrollo de la enseñanza de las ciencias, en correspondencia con las necesidades de nuestro país. Como resultado de este proceso se elaboraron los nuevos planes de estudio y los programas para estas disciplinas, los libros de texto y las orientaciones metodológicas para los profesores.

Durante el período 1987 a 1991 se fueron incorporando asignaturas que con enfoques más integradores, lograran anteceder la formación de nociones y conocimientos de las ciencias en las primeras edades de la escuela primaria y posibilitaran una mejor articulación con la Secundaria Básica. Así, por ejemplo, se introdujo en el primer ciclo de la educación primaria (de 1ero a 4to grados) la asignatura El mundo en que Vivimos y en el segundo ciclo (5to y 6to grados), la de Ciencias Naturales.

De esta forma en la actualidad la distribución de las materias de ciencias en el currículo de la educación general abarca desde la educación básica o primaria hasta el bachillerato o preuniversitario, las que partiendo de una concepción integrada de las ciencias naturales en el nivel primario se desagregan a las ciencias particulares en el nivel medio. (Ver Anexo)

### ***¿Cuáles son los principales avances en la enseñanza de las ciencias en la educación cubana?***

- Articulación consecuente entre los diferentes niveles de educación y perfeccionar la relación interdisciplinaria.
- Mayor precisión en la formulación de los objetivos de las diferentes asignaturas de ciencias de cada nivel, haciendo énfasis en el logro de objetivos formativos.
- Reducción de la carga docente de los programas en los diferentes grados mediante una concentración de los contenidos esenciales y la disminución del volumen de información.
- Ajuste del contenido de las asignaturas científicas a las características y edades de los alumnos.
- En la concepción del contenido considerar los requerimientos para la formación de la concepción científica del mundo, la preparación para la vida, la precisión del sistema de habilidades y la formación de valores, así como otros aspectos de carácter educativo.
- Incorporar en forma coherente en cada nivel de educación colecciones de software educativos elaborados por especialistas cubanos para contribuir al proceso docente educativo en cada materia, en particular en las disciplinas de ciencias.

Junto a los aspectos abordados dirigidos a lograr una mayor motivación por el aprendizaje de las ciencias a través de la clase, la didáctica utilizada, así como los planes de estudio, existen otras formas de motivación que pueden contribuir a profundizar en la educación científica, mejorar los resultados en las escuelas y promover que jóvenes quieran estudiar carreras de ciencias como son las jornadas de la ciencia y otras acciones que desarrollan organismos como el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Universidades y las diferentes Sociedades Científicas existentes en el país.

De igual forma se destaca el papel que desempeñan en la formación científica de los escolares el movimiento de monitores y los círculos de interés. Con el desarrollo de actividades que se inician desde la educación primaria y se fortalecen en la Secundaria Básica y el Preuniversitario, los monitores de las diferentes asignaturas, en particular las asignaturas de Ciencias, desarrollan múltiples actividades, tales como clases demostrativas, repasos, actividades experimentales y la atención a los compañeros con dificultades en el aprendizaje, todo lo cual, estimula en ellos el interés por las ciencias. La elaboración de informes, la presentación de ponencias, el desarrollo de seminarios y la realización de

actividades teórico-prácticas se desarrolla y consolida a través de las Sociedades Científicas Estudiantiles, como una importante vía para potenciar el desarrollo de habilidades vinculadas con la actividad científica y trabajar en proyectos sencillos, que generalmente cuentan con el apoyo de instituciones científicas y docentes de la comunidad.

Decisivo estímulo para el estudio de las asignaturas científicas y una profundización superior al nivel de los programas escolares, ha jugado en todos los niveles de enseñanza el desarrollo de los concursos de conocimientos, que incluyen los de las asignaturas de Ciencias, a nivel de aula y escuela, los que constituyen la cantera para la selección de los estudiantes que participan en los concursos municipales y provinciales y, los ganadores de este último, la de los participantes en los concursos nacionales. Este proceso, que se realiza con una periodicidad anual en todos los niveles, constituye una importante vía para la profundización de los conocimientos científicos y la consolidación de habilidades vinculadas con la actividad experimental, así como para estimular a los estudiantes que más se destacan a instancia nacional en cada una de las disciplinas, mediante el otorgamiento de medallas de oro, plata y bronce.

A partir de la cantera que constituyen los ganadores de los concursos nacionales de conocimientos de las asignaturas Matemática, Física, Química y Computación del nivel de Preuniversitario, se conforman las selecciones nacionales que representan a nuestro país en las Olimpiadas Centroamericanas, Iberoamericanas e Internacionales de estas asignaturas. Cuba ha tenido una destacada participación en estos eventos internacionales, en particular en las olimpiadas iberoamericanas.

Particular atención se presta en la actualidad al fortalecimiento del trabajo experimental en el nivel medio, para lo cual se han destinado los recursos que permitan disponer en todos los preuniversitarios del país los laboratorios de Física, Química y Biología con equipamiento actualizado y con los recursos informáticos necesarios. De igual forma se trabaja para completar también en las Secundarias Básicas del país la dotación de laboratorios necesaria.

Una experiencia más reciente en nuestro país es la incorporación de jóvenes con interés por estudiar carreras de ciencias a realizar el último año de Preuniversitario en aulas de las propias Universidades, atendidos por profesores universitarios de amplia maestría, con lo cual reciben así una preparación intensiva y de mayor motivación.

Para incentivar el estudio de las ciencias también existen en todas las provincias los Institutos preuniversitarios vocacionales de Ciencias Exactas (IPVCE), dirigidos a potenciar y estimular en los jóvenes que estudian el nivel preuniversitario su ingreso en carreras de ciencias en las universidades. Existen 16 centros de este tipo en el país y en la actualidad se fortalece su papel de vanguardia en este trabajo. En ellos se desarrollan con ese objetivo cursos facultativos, seminarios de resolución de problemas y de investigación dentro de su plan de estudios.

Pero para que en una educación con bases científicas se materialicen con la calidad requerida todas estas acciones descritas, se requiere contar con los docentes necesarios y con la debida preparación. Si bien aun son susceptibles de modificar y elevar en calidad todas estas acciones que se desarrollan, el mejor programa, el mejor texto, las mejores prácticas concebidas no significan nada si el profesor no tiene el dominio del contenido y de

los métodos para explicarlos, necesarios y suficientes, para fundamentar, sensibilizar y hacer partícipe a sus estudiantes, conscientes y motivados, del significado y alcance del aprendizaje de las ciencias.

Es por ello que en la base de todo este sistema se encuentra el perfeccionamiento de la formación inicial y permanente, una vez graduados, de los profesores de ciencias, la que al igual que las demás carreras pedagógicas, ha transitado por diferentes etapas y tipos de planes, acorde a las modificaciones previstas para la formación profesional superior y las necesidades y exigencias que le impone la escuela y sus continuas transformaciones.

En nuestro país se ha jerarquizado la formación de profesores desde el triunfo de la Revolución en 1959. A partir de ese año, surgieron diversos planes de formación de maestros y profesores para garantizar la extensión de los servicios educacionales a todo el país, con carácter público y gratuito. Los Institutos Pedagógicos surgieron en el año 1964 como centros atendidos por las tres Universidades existentes entonces. En estas instituciones se formaban profesores para dar clases de dos asignaturas en la Secundaria Básica, en este caso para la docencia en Matemática con Física, Química con Biología y otras combinaciones, así como se formaban profesores para cada una de estas asignaturas para la educación media superior.

En los años 70 a partir del nivel de escolarización logrado en el país y el incremento de las matrículas en las escuelas de nivel medio, como respuesta a la necesidad de fuerza profesoral, surgió en 1972 el Destacamento Pedagógico Universitario "Manuel Ascunce Domenech", integrado por jóvenes que al culminar su décimo grado se incorporaban a una carrera de perfil pedagógico en la que recibían en cinco años una formación básica, al mismo tiempo que se desempeñaban como profesores de una asignatura en las escuelas. Después de esa primera graduación ampliaban dos años más sus estudios, hasta adquirir el título de Licenciados en Educación, idóneo para trabajar en centros de educación media y media superior.

En 1976, se crean los Institutos Superiores Pedagógicos (hoy denominadas Universidades de Ciencias Pedagógicas), a partir de la experiencia acumulada de las Escuelas Normales de Maestros, los diversos planes de formación emergente de personal docente, las Facultades de Pedagogía de las universidades, las Escuelas Pedagógicas y los Institutos Pedagógicos como facultades universitarias.

A partir del curso 1977-1978 se pone en vigor la Licenciatura en Educación y durante estas más de 3 décadas se han sucedido varias generaciones de planes de estudio de dicha licenciatura en las diferentes especialidades pedagógicas, entre ellas las correspondientes a las ciencias.

En todos los casos a partir del modelo del profesional de la Educación que se va a formar se definieron un conjunto de disciplinas comunes, a saber: las correspondientes a la Formación General, a los Fundamentos Ideológicos de la Educación y a los Fundamentos Científicos de la Educación.

Las disciplinas específicas y sus didácticas en las carreras de ciencias contemplan el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas, el trabajo experimental y los

procedimientos lógicos, así como lograr el dominio del tratamiento del contenido de los programas para los diferentes tipos y niveles de enseñanza correspondientes.

La formación de maestros y profesores en Cuba se sustenta en:

1. Responsabilidad del Estado en la preparación del personal docente con garantía laboral absoluta una vez graduado, y derecho a la formación continua permanente.
2. Existencia de planes de estudio específicos para la formación pedagógica.
3. Coherente sistema de influencias de la institución universitaria y de la escuela en el proceso de formación del maestro.

Las Universidades donde se forman los docentes tienen la responsabilidad tanto de la formación inicial en cursos regulares como de todo el sistema de superación continua, garantizando la cobertura territorial de todas las provincias. Como centros universitarios asumen la formación de los profesionales, la educación postgraduada, la investigación científica y la extensión universitaria.

En los planes de licenciatura en la formación de profesores de ciencias se ha transitado desde el diseño de carreras independientes de Matemática, Física y Astronomía, Química, Biología y Geografía, hasta la formación en combinaciones de dos o más asignaturas, todo cual ha respondido a las necesidades de docentes en cada momento, así como a las necesidades de los niveles para los cuales se formaban los profesores y sus correspondientes modelos de escuela. En la actualidad existe un sistema de carreras, en vigor desde el curso 2010-2011, para toda la educación media en combinaciones de dos asignaturas que en el área de las ciencias se refieren a: Matemática-Física, Biología-Química, Biología-Geografía y Educación Laboral e Informática.

La formación de licenciados en Educación constituye la vía principal de la formación docente, a partir de graduados del preuniversitario o bachillerato, sobre la base de un plan de estudio estatal en 5 años, que comprende los tres primeros años con dedicación completa al estudio.

En los años restantes se continua la formación profesional universitaria insertados en escuelas que, en su función de microuiversidades, garantizan la atención de los estudiantes por los tutores y el colectivo pedagógico de estas, en un régimen de estudio trabajo que combina la docencia universitaria con la preparación profesional desde la escuela. La docencia correspondiente a sus estudios universitarios la reciben en la propia sede central o en las filiales pedagógicas municipales.

El modelo curricular de las carreras se basa en los siguientes lineamientos:

- Los problemas profesionales como centro del diseño, desarrollo y evaluación del currículo.
- La formación del profesional desde y para el trabajo (carácter activo del estudiante en formación).
- El papel de la escuela en la formación del profesional (integración universidad – sociedad).
- El carácter sistémico y flexible de la estructura curricular.

- El fortalecimiento de los componentes laboral, investigativo y de extensión universitaria en su unidad con el académico.
- El incremento de la actividad independiente de los estudiantes.
- El aprovechamiento de las TICs.

Sobre estas bases, la concepción curricular del plan de estudio expresa la unidad dialéctica entre la centralización y la descentralización, al establecer tres niveles de prioridad en la determinación de los contenidos de los planes de estudio: los que se precisan por las Comisiones Nacionales de Carrera (CNC) con carácter estatal (currículo base); los que se precisan por cada centro de educación superior con obligatoriedad para todos los estudiantes (currículo propio); y los que ofrece el centro para que cada estudiante seleccione (currículo optativo/electivo).

Particular atención se está prestando a la superación o formación permanente del personal docente en ejercicio que imparte las asignaturas de ciencias, lo cual es también responsabilidad de los centros universitarios donde se forman inicialmente los docentes, en su respectiva provincia.

En esa dirección se desarrollan diferentes modalidades de cursos dirigidos a la preparación de los docentes, como son por ejemplo los dirigidos a la utilización de los nuevos laboratorios adquiridos de las asignaturas de ciencias, asistidos de modernas tecnologías, así como cursos o diplomados para la actualización de los contenidos propios de las ciencias o de didácticas particulares; todo ello a partir de las principales necesidades que se diagnostican de los docentes.

Paralelamente a ello se estructura la formación académica de postgrado, la que permite alcanzar un nivel cualitativamente superior desde el punto de vista profesional y científico y se reconoce con un título oficial o con un grado científico. Se desarrollan como formas fundamentales las maestrías, especialidades y el doctorado.

Toda la concepción en la formación universitaria de los maestros y profesores tiene como base la integración entre los centros formadores y el resto del sistema educativo, lo cual permite disponer de toda su infraestructura. Ello garantiza también la interacción directa en la transformación cualitativa de la escuela, contando con el potencial científico de profesores y estudiantes de los centros pedagógicos, de conjunto con los docentes de los diferentes niveles de enseñanza vía de retroalimentación directa y permanente para el perfeccionamiento continuo de los planes de formación, así como de la superación del personal docente en ejercicio.

No obstante lo hecho, subsisten insuficiencias en la formación de profesores de ciencias, en particular las relacionadas con la motivación profesional y lograr una incorporación a estas carreras en correspondencia con las necesidades de cada territorio del país. En algunos contextos se manifiesta un rechazo a las disciplinas científicas y su enseñanza, como resultado de una insuficiente preparación de los docentes y los métodos de enseñanza que se utilizan. Para enfrentar estos retos es que se realizan y se fortalecen todas las acciones antes descritas, el perfeccionamiento de los planes de formación de docentes en estas disciplinas, su preparación continua y la estimulación por diferentes vías al estudio de las ciencias.

*Fidel ya desde enero de 1960 expresaba que "...El futuro de nuestra patria tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia, tiene que ser un futuro de hombres de pensamiento, porque precisamente es lo que más estamos sembrando; lo que más estamos sembrando son oportunidades a la inteligencia..."*

*En función de ello es que se continúa perfeccionando la obra educacional que ha desarrollado la Revolución Cubana.*

**ANEXO**  
(Cantidad de horas dedicadas a las Ciencias)

(\*) EMQV: El Mundo en que vivimos

NIVELES Asignatura	PRIMARIA						Sub- Total	SEC. BÁSICA			Sub- Total	PREUNIVERSITARIO			Sub- Total	Total
	1º	2º	3º	4º	5º	6º		7º	8º	9º		10º	11º	12º		
Matemática	234	234	234	234	195	195	1 326	1 8 5	185	185	555	195	195	203	593	2 474
Informática	39	39	39	39	39	39	234	8 0			80	59	59	34	152	466
EMQV *	78	78	78	78			312									312
C. Naturales					156	117	273	1 2 0			120					393
Geografía						117	117		80	80	160	78	98		176	453
Física									80	120	200	98	117	43	258	458
Biología									80	80	160	41	87	43	171	331
Química									80	80	160	98	98	43	239	399

**Autor**

**Dr.C. Rolando Forneiro Rodríguez**

Viceministro de Educación

República de Cuba

*Presentado: 24 de junio de 2014*  
*Aprobado para publicación: 24 de junio de 2014*