

Lineamientos generales sobre educación científica

General guidelines on science education

Adriana Zúñiga Meléndez¹

*Escuela de Ciencias Biológicas
Universidad Nacional, Heredia*

Costa Rica

Giselle León León²

*División de Educología, CIDE
Universidad Nacional Heredia*

Costa Rica

Resumen

Ante los retos que representa la tendencia mundial a la globalización y el mundo de constantes transformaciones, donde la ciencia y la tecnología se entrelazan para ofrecer opciones de solución a problemáticas comunes, se espera contar con una población capaz de enfrentar la vida con una actitud científica, es decir, con una sociedad científicamente competente. Por lo que en el este artículo a partir de una revisión documental se proponen nueve grandes ejes orientadores que pueden ser tomados en cuenta para una adecuada formación científica, desde un marco, informado, atractivo y contextualizado, desde la ciencia tecnología y sociedad, con ética, desde y para la equidad, con espíritu crítico y aplicable a la vida.

Palabras clave: educación científica, ejes orientadores, formación integral.

1 Doctora en Enseñanza de las ciencias y la Tecnología Universidad de Granada, España. Contacto: adrianakamu@yahoo.es

2 Candidata al grado de Doctor en Educación de la Universidad Autónoma de Durango, México. Contacto: leongiselle@hotmail.com

Abstract

In order to deal with the challenges which emerge from the world tendency towards globalization and constant transformations, where science and technology combine to offer solutions to our problems, it is expected to have a population capable of facing life with a scientific attitude, it means with a scientifically competent society. Thus in this article nine major guiding axes are proposed based on documental review which can be taken into account for a proper scientific formation, in an informative context, attractive and contextualized into science, technology and society, with ethics, based on equality and with a critical vision and applicable to life.

Key words: scientific education, guiding axes, integral formation.

Introducción

Las ciencias naturales se traducen en ese cuerpo de conocimientos científicos que permiten facultar al individuo para comprenderse y analizarse a sí mismo así como el entorno en el que vive. No obstante lograr que las personas asimilen e interioricen ese conjunto de conocimientos, se transforma en una tarea compleja y multivariada que va de la mano con los procesos de educación formal. Procesos que requieren que sus lineamientos estén direccionados hacia la formación de individuos competentes científica y tecnológicamente.

A partir de esa realidad surgen como interrogantes; bajo qué criterios se debe orientar la construcción del currículo de ciencias naturales que se imparte, de tal forma que promueva la adquisición de estas capacidades, qué aspectos de la ciencia y la tecnología deben valorar los ciudadanos, qué actividades relacionadas con la ciencia debe ser capaz de realizar una persona, poseen los ciudadanos la capacidad de diferenciar las afirmaciones dotadas de solidez científica de las que carecen de ella, cómo debe hacerse la selección de contenidos en los currículos de ciencias y cuáles deben ser las pretensiones intrínsecas de los mismos.

Dar respuesta a estas inquietudes supone hacer un análisis riguroso de los diferentes documentos relacionados con la educación científica, que reúnen los principales aportes de la investigación de los últimos años y que han marcado las pautas acerca de lo que debería ser el proceso de alfabetización científica contemporánea.

En este sentido el presente documento aborda el análisis de un conjunto de documentos que han marcado el panorama actual de la educación científica y que sirven como ejes orientadores de lo que hoy debería de ser la educación científica a partir del cual se logra articular una serie de ejes orientadores que a nuestro entender podrían transformarse en lineamientos que servirían para hacer frente a las demandas actuales en educación científica.

Iniciaremos diciendo que según el Consejo Internacional de Ciencia de la UNESCO en la Conferencia Mundial sobre Ciencia para el siglo

XXI(1999), se señaló que la ciencia debería promover el conocimiento para todos(as), que al mismo tiempo se encuentra al servicio del progreso, en donde se toman en cuenta las nuevas tecnologías de la información, que promueve el establecimiento de entornos virtuales de investigación y enseñanza.

La presencia cada vez más importante de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana al igual que la creciente oleada de medios de comunicación masivos obligan a pensar de manera menos lineal y autoritaria la relación que se debe dar entre los científicos, los líderes políticos y la sociedad, quienes en definitiva son los que determinan qué y cuáles son los saberes esenciales para la vida. Con esto, se hace un llamado a repensar la ciencias desde una visión de conjunto de saberes que estén al servicio de la humanidad y al que se debe tener acceso por igual; de modo tal que se vea reflejado un acuerdo ético entre los hacedores de ciencia, las políticas de los países y la capacidad de los medios de comunicación y educación para transmitir a las sociedades contemporáneas.

Es decir, se habla un abordaje de la ciencia desde una nueva perspectiva donde los gobiernos y las organizaciones internacionales procuren promover programas de formación que permitan capacitar en aspectos científicos a los involucrados en el procesos, poniendo especial atención especialmente a los profesionales de la comunicación y educación en ejercicio con el objetivo de sensibilizarlos y a través de ellos sensibilizar a la humanidad, procurando un acercamiento bilateral entre los medios de comunicación y el conocimiento científico.

Estas premisas se observan en casi todos los documentos analizados. En este sentido la Conferencia Mundial sobre Ciencia, (1999) en el apartado 48 dice "... sería menester prever un programa internacional de promoción de la cultura científica y de conocimientos básicos en materia de ciencias para que de manera fácilmente comprensible, las comunidades locales puedan recibir aportaciones científicas y tecnológicas que fomenten su desarrollo". Además se plantea en el apartado, que los dirigentes y encargados de la adopción de decisiones en la esfera científica deberían tener acceso regularmente a actividades de formación para poder atender a la evolución de las necesidades de la sociedad contemporánea en los campos de la ciencia y la tecnología.

Asimismo, en la Declaración sobre la Educación Científica (2001), se menciona que los medios masivos de comunicación, principalmente la radio y la televisión, han de ser utilizados más ampliamente para contribuir a desarrollar una cultura científica y tecnológica en todas las personas y especialmente, en el colectivo docente.

También en el informe del Encuentro Sobre Educación (2003), se recomienda fortalecer la contribución de los medios de comunicación para lograr una alfabetización científica para todos(as) y para la paz.

De igual manera en el Informe Mundial de Educación propuesto por la UNESCO, *Hacia la sociedad del conocimiento*(2005), se observa que en casi todo el documento se hace un llamado a la sociedad, para que reconozcan las implicaciones que tienen los medios de comunicación como herramienta de conocimiento. Específicamente en el capítulo siete, se hace referencia a la ciencia, el público y la sociedad y cómo debe ser tratada desde los nuevos ojos de la comunicación, con el objeto de lograr una cultura científica desde lo público y para lo público.

Según este informe los medios de comunicación de masas, canales de televisión, emisoras de radio, periódicos, revistas y sus versiones interactivas como internet son esenciales para la difusión de una cultura científica accesible para todos(as). Al mismo tiempo establece que la divulgación científica tiene que desempeñar, un papel indispensable de acreditación de aquellos conocimientos que la comunidad científica estima legítimos. Por tanto las publicaciones científicas destinadas al público en general deberán ser tomadas como uno de los mejores medios para dar a conocer no sólo las tradiciones, sino también las innovaciones científicas.

Conjuntamente con los aportes que hace la UNESCO, en 2008, Valdes y Barrios indican que los medios masivos de comunicación han de ser utilizados más ampliamente para contribuir a desarrollar una cultura científica y tecnológica en todas las ciudadanas y ciudadanos y, especialmente, en los educadores, a partir de reconocer nuestra identidad sociocultural. Se debe prestar particular atención al uso de la televisión, la computación y las nuevas fuentes de información en las clases de ciencias, para lo cual se deberá preparar a los docentes y las docentes.

Esto permite visualizar que existe un llamado claro a que los medios de comunicación y las nuevas tecnologías sean incorporadas en el proceso de alfabetización científica. Lo que supone entonces que los currículos deberán incorporar estos aspectos. Es a partir de estas demandas que concluimos en un primer eje orientativo general: ***se requiere de una ciencia que incorpore los medios de comunicación como herramientas de aprendizaje.***

Otro aspecto que se menciona con vehemencia es el hecho de que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser abordado desde un marco atractivo para los educandos, donde los espacios de aprendizaje se transformen en espacios de reflexión y análisis acerca de fenómenos muy cercanos y cotidianos. Tal como se menciona en el Foro mundial sobre educación llevado a cabo en Dakar, (UNESCO, 2000); para que una escuela se transforme en una escuela atractiva debe abordar la educación desde un marco interesante para los educandos donde las aulas se transformen en espacios de análisis desde las características propias de la comunidad.

Además se esboza la idea de que para hacer la ciencia más agradable es necesario desarrollarla no sólo en el marco de las aulas, si no también

utilizando las redes de la información y utilizando más elementos extra curriculares que permitan abrir los centros educativos y resaltar la relevancia de las ciencias en nuestra vida.

En este mismo sentido en la Conferencia Mundial sobre la Ciencia (1999), se hace un llamado a los gobiernos y a las distintas instituciones a que promuevan y apoyen la financiación de museos y establecimientos científicos como elementos de difusión de las ciencias.

Conjuntamente, en el Informe Final del Encuentro sobre Educación Científica (2003) se señala la necesidad de apoyar la celebración de fechas especiales (Día de la Ciencia y la vida cotidiana; del Medio Ambiente; de la Salud; entre otros.) como ocasiones privilegiadas de abrir los centros educativos a la Comunidad y resaltar la relevancia de la Ciencia en nuestras vidas. Además se considera interesante identificar e invitar a grupos de científicos que lo deseen a contribuir a transmitir emoción y vocaciones científicas.

A partir de lo indicado nos planteamos un segundo eje orientador: ***la ciencia debe ser presentada en un marco atractivo, cercano y para lograr esto es necesario incorporar a la comunidad en el proceso, mediante diferentes mecanismos extracurriculares.***

Un tercer aspecto a tomar en cuenta es que el proceso de alfabetización científica debe tomar como elemento fundamental del proceso los avances científico-tecnológicos y sus implicaciones para la humanidad si se quiere que la población alcance los estándares necesarios para el desarrollo personal y social. Esto supone entonces que los currículos de ciencias deberán incorporar al menos algunos elementos que permitan el tratamiento de temas referentes a la tecnología, la ciencia y la sociedad como una coyuntura inseparable. Con el objetivo de que el individuo adquiera las herramientas suficientes para interpretar los constantes cambios y avances que se presentan en el mundo contemporáneo.

Sobre este aspecto, los diferentes encuentros e investigaciones han hecho referencia, en el Informe del Encuentro sobre Educación Científica (2003), que se recomienda que los centros educativos y los espacios informales de educación promuevan actividades donde se resalte la relación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente. Además, en la conferencia mundial sobre ciencia (1999) se establece que para que un país esté en condiciones de atender las necesidades fundamentales de una población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico, con la finalidad de que los estudiantes puedan aprender a resolver problemas concretos y atender las necesidades de la sociedad utilizando sus competencias y conocimientos científicos y tecnológicos.

Aunado a ello, la Declaración sobre Educación Científica (2001) recomienda la incorporación de los avances científico tecnológicos en los procesos educativos ya que la ciencia y la tecnología han influido en la sociedad

en general más de lo que se esperaba a nivel social, al contribuir a eliminar o tratar diversas enfermedades, al elevar la esperanza de vida, al intervenir en el mejoramiento y desarrollo de transporte y la comunicaciones entre otras muchas cosas. En términos generales la ciencia y la tecnología han permitido mejorar la calidad de vida de las personas y promover el desarrollo social.

Es por esto, que se presume la necesidad de orientar la formación en materia científica desde un enfoque que englobe a la ciencia, la tecnología y la sociedad. Lo que permite establecer un tercer eje orientativo: ***es necesario una alfabetización científica que se mueva desde un enfoque de ciencia-tecnología y sociedad.***

Otro aspecto al que se hace referencia casi en todos los documentos consultados es acerca de la necesidad de entender que hoy día no sólo se requiere de un conocimiento científico -tecnológico puro, sino que además se requiere el manejo de una conciencia clara en relación a que el conocimiento científico es un conocimiento que se encuentra al servicio de la paz y el desarrollo. Tal como se menciona por la UNESCO (1999, 2000, 2005), al reconocer que hoy más que nunca debe existir un vínculo claro entre el desarrollo y las ciencias naturales y sociales, así como sus aplicaciones, por lo que la cooperación mundial entre científicos puede y debe aportar una contribución valiosa y constructiva a la seguridad mundial y al establecimiento de relaciones pacíficas entre las diferentes naciones.

Esta visión de la ciencia debe llevar a los educandos a comprender que el conocimiento científico sólo puede y debe ser utilizado en aquellas actividades que promuevan el mejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos y nunca en aquellas que vayan contra los derechos fundamentales del hombre y pongan en peligro la paz y la seguridad. Lo que hace suponer un cuarto lineamiento general: ***la alfabetización científica debe promover la adquisición de una ciencia que comprende y vincula el conocimiento que produce con el de una ciencia al servicio de la paz y la solución de conflictos.***

Un nuevo aspecto que se menciona insistentemente es el enfocado a la equidad de género, hoy día se hace indispensable comprender que cualquiera que sea el ámbito de aprendizaje la educación es para todos por igual. En este momento se hace indefectible dejar de lado la idea de que la ciencia es algo destinado solo a cierto tipo de personas privilegiadas por su color, condición económica o género.

Se debe asumir que la ciencia es algo de todos(as) y para todos(as). Al respecto en la Conferencia Mundial sobre Ciencias (1999) se hace un llamado a los gobiernos para que contribuyan en sumo grado de prioridad al mejoramiento de la enseñanza científica en todos los niveles, prestando especial atención a la eliminación de los efectos de la disparidad entre los sexos y de la discriminación contra los grupos desfavorecidos, así como a

la sensibilización de las personas y la vulgarización de la ciencia. También hacen un llamado a que los encargados de diseñar y aplicar la políticas en materia científica-tecnológica tengan en cuenta explícitamente el interés social, la paz, la diversidad cultural y la especificidad de los géneros. Estableciendo dispositivos de participación adecuados para facilitar el debate democrático donde las mujeres participe activamente.

Al mismo tiempo se debe entender que si se quiere eliminar esto por completo de la sociedad, debe ser atendido desde la etapas iniciales de formación tal como se menciona en esta conferencia desde las etapas tempranas de la enseñanza, los gobiernos y los centros docentes deberían identificar y eliminar todas las prácticas educativas con efectos discriminatorios, a fin de incrementar el número de personas de todos los sectores de la sociedad, comprendidos los grupos desfavorecidos, que puedan participar con éxito en la actividad científica(UNESCO,1999).

Este mismo aspecto vuelve a ser tratado en el Foro Mundial sobre Educación (2000), donde se recomienda la utilización de programas de estudio y manuales que respeten las lenguas, las culturas y los estilos cognitivos locales. Además en este mismo foro los representantes de los distintos países participantes asumen el compromiso de suprimir la disparidad entre los géneros en la enseñanza primaria y secundaria, garantizando a las niñas y los niños un acceso pleno y equitativo a una educación básica de buena calidad.

Al igual en el informe de la UNESCO “Hacia las sociedades del conocimiento” (2005), se menciona que la disparidad de género y la discriminación se plantean como uno del los factores que promueven la crisis de la enseñanza de las ciencias, ya que la escasa representación de algunos grupos sociales, religiosos, castas en las instituciones científicas promueven la disparidad y no permiten una visión integradora de la misma.

A partir de esto es que podemos enunciar de manera general un quinto eje orientador: ***la ciencia debe de promover espacios donde se adquiera un conjunto de saberes desde la igualdad y para la igualdad.*** Entendida esta última como aquella condición donde los hombres somos vistos y tratados por igual por nuestra única condición de ser hombres. Además que promueva la participación de la mujer que a lo largo de la historia no ha sido tomada en cuenta en el acontecer científico.

Un nuevo eje orientativo está referido al ambiente y el tratamiento del mismo dentro de la formación científica. La creciente crisis ambiental que enfrenta la humanidad ha traído como consecuencia que se acreciente la necesidad de educar ambientalmente a la población, para lo cual los aportes científico-tecnológicos resultan indispensables.

Actualmente se hace un llamado a construir una sociedad sostenible, durante la pasada década han sido numerosos los llamamientos de diversos organismos, conferencias y líderes políticos, para que toda la

población del planeta y, muy en particular los educadores y las educadoras, tomemos conciencia de los grandes problemas y desafíos a los que se enfrenta la humanidad, y actuemos en consecuencia.

Estos llamamientos adquirieron especial fuerza en la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, en la cual participaron más de 120 jefes de estado. También en la Declaración sobre la ciencia y la utilización del conocimiento científico 1999, se presenta todo un apartado referido a la ciencia, el medio ambiente y el desarrollo sostenible en este se hace un llamado a que los gobiernos, la comunidad científica y las instituciones públicas o privadas participen en la creación de programas de investigación sobre el medio ambiente de alcance nacional, regional y mundial que promuevan la adquisición de capacidades ambientales. Conjuntamente plantea temas a los que se les debe prestar especial atención tales como: el agua dulce, ciclo hidrológico, variaciones y cambio climático, los océanos, las zonas costeras, la diversidad biológica, la deforestación, ciclos biológicos, geológicos y químicos así como los riesgos naturales.

También en este mismo espacio se hace un llamado a asociar más estrechamente los conocimientos científicos modernos y los conocimientos tradicionales en proyectos interdisciplinarios relativos a las relaciones entre cultura, desarrollo y medio ambiente, en ámbitos como la conservación de la diversidad biológica, la gestión de los recursos naturales, la comprensión de los riesgos naturales y la mitigación de sus efectos.

Asimismo, esboza la idea de que todos los países debería hacer hincapié en la creación de capacidades en materia de evaluación de riesgos y vulnerabilidad, así como de medios de alerta temprana para catástrofes naturales pasajeras o riesgos de cambios a largo plazo en el medio ambiente, y también se debería poner el acento en una preparación más eficaz para las catástrofes y una mejor adaptación a ellas, así como en los medios para atenuar sus efectos e incorporar su gestión a la planificación del desarrollo nacional.

Todas estas evocaciones nos permiten asumir que existe una necesidad imperiosa de incorporar en los currículos de ciencias los contenidos referidos al ambiente a fin de lograr a través de los mismos la construcción de capacidades que facultan al individuo a tratar de manera sostenida el ambiente. Lo que nos propone un sextoeje orientativo: ***la enseñanza de las ciencias enfocada al tratamiento de los temas ambientales.***

Hasta aquí los ejes orientativos han estado más apegados a los que se deben incorporar a los procesos de alfabetización, pero también resulta importante resaltar algunos aspectos relacionados con el cómo se debe enseñar la ciencia. Al respecto la mayoría de los documentos analizados proponen la idea de que la enseñanza de las ciencias debe ser asumida desde la perspectiva del hacer o el construir conocimiento desde la acción, aunque

anteriormente se hizo referencia a otro aspecto del cómo al decir que debe ser una ciencia cercana y motivadora, este apartado lo que intenta señalar es que la ciencia debe ser presentada desde un enfoque de resolución de problemas. La Declaración sobre Educación Científica, (2001), menciona que la actividad humana se basa fundamentalmente en el planteamiento y la resolución de problemas, por esta razón la escuela debe convertir dicha actividad en objeto directo de la enseñanza. Por tanto se debería hacer especial énfasis en el análisis de problemas que sean relevantes, tanto desde el punto de vista social como personal.

Como resultado de lo anterior, hay que lograr que los educandos trabajen con estrategias que les permitan enfrentarse a verdaderos problemas de la vida. Desde la perspectiva anterior, convendría redimensionar el papel que desempeñan las actividades prácticas en la enseñanza de las ciencias, integrándolas coherentemente al proceso de resolución de problemas.

En relación con esto en el informe mundial sobre educación UNESCO (2005), en el apartado dedicado a la ciencia se menciona la necesidad de que la misma sea enseñada en la acción tanto en el marco tradicional del aula como mediante la utilización de redes. También resalta la necesidad de que la ciencia se presente como interrogantes y cuestionamientos y no como un conocimiento ya constituido. A partir de esto es que nos proponemos reconocer un séptimo eje orientativo general que establece que ***la enseñanza de la ciencia debe ser tratada desde la acción, desde la cotidianidad y desde la problematización constante.***

Otro aspecto preponderante se refiere a la necesidad de que el proceso de alfabetización se convierta en un proceso de formación para la vida. Lo que presume que la enseñanza debe de proporcionarle al individuo un conjunto de competencia que le permitan un mejor y mayor entendimiento de sí mismo en su dimensión de hombre así como su interrelación con el entorno social y ambiental en el que se desarrolla cotidianamente.

Al respecto la Conferencia Mundial sobre Ciencia (1999), plantea que la práctica de la investigación científica y el uso del conocimiento científico siempre debetener por objetivo lograr el bienestar de la humanidad, respetar la dignidad del ser humano y sus derechos fundamentales. Asimismo indica que la estructura de los centros y la concepción de los planes de estudio deberán ser lo suficiente mente abiertos y flexibles a fin de poder ser ajustados a las nuevas necesidades de la sociedad.

Además se esboza que los científicos jóvenes deberán aprender a conocer y comprender las cuestiones sociales y tener la capacidad de movilizar los conocimientos a lo largo de su vida independientemente del campo de especialización que sigan en su formación.

Esto en términos generales nos pone frente una concepción de ciencia bastante diferente a la que comúnmente estamos acostumbrados a manejar, ya no se trata de un conjunto de conocimientos en materia científica

que permiten explicar y comprender algunos fenómenos naturales y humanos sino mas bien, se trata de que, a partir de estos conocimientos, el ser humano se visualice como parte de un todo, en el que cotidianamente se enfrenta a problemas que debe de resolver con un bagaje de conocimientos integrales. Esto entonces supone una visión más holística e integradora de la alfabetización científica.

Es importante también resaltar que en el marco de esa ciencia para la vida como hemos querido llamar este nuevo eje orientativo, también se hace necesaria la ética y esa incorporación de valores o principios que le permiten al individuo interactuar de manera digna y respetuosa consigo mismo, con los otros y el ambiente. Al respecto en la Conferencia Mundial sobre Educación (1999) en el inciso 71 se dice que

la ética y la responsabilidad de la ciencia deberían ser parte integrante de la educación y formación que se imparte a todos los científicos. Es importante infundir en los estudiantes una actitud positiva de reflexión, vigilancia y sensibilidad respecto de los problemas éticos con los que pueden tropezar en su vida profesional. Convendría que a los científicos jóvenes se les incitara adecuadamente a respetar y observar los principios de ética y responsabilidad de la ciencia

En este punto es posible entonces a modo de resumen esbozar un octavo eje orientativo: ***la alfabetización científica debe ser enfocado de tal forma que permita la adquisición de aprendizajes de carácter científico para la vida.***

En esta misma línea de la educación para la vida haremos énfasis a un último aspecto, pero no por ello menos importante. Es el referido a para qué se debe de llevar a cabo el proceso de alfabetización científica y qué competencias se deberían intentar desarrollar. Durante el Informe a la UNESCO, por parte de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI (2001) denominado La Educación Encierra un Tesoro se pone énfasis en el tratamiento de una ideología de educación a lo largo de la vida, en donde el individuo sea capaz de adquirir un grupo básico de competencias que lo faculten para vivir plenamente en esta sociedad presurosamente cambiante. En este sentido, según Quintanilla (2006), se pueden indicar grandes áreas del saber científico, que hacen referencia a varias dimensiones, mismas que paulatinamente han ido permeando ya los programas educativos, pero que conviene recordar para efectos de este artículo.

Dimensión saber conocer: permite comprender, identificar, conocer, ser capaces de caracterizar tipologías, de identificar teorías de forma diferente de la que se ha venido haciendo. El saber es en este sentido tratado no como un conjunto de conocimientos, si no como un conjunto de cimientos que conforman la estructura cognitiva del individuo y se asume que en este proceso la educación debe lograr transmitir los instructivos para adquirir el

cocimiento, podremos decir que se está cumpliendo con la tarea.

La dimensión saber hacer, comprende habilidades competencias científicas que van al campo de los procedimientos, por ejemplo, adaptar, imaginar, desarrollar procesos prácticos, diseñar actividades experimentales, está estrechamente relacionado con cómo potenciar la parte práctica y aplicarla a las diferentes facetas de la vida. En la actualidad no basta sólo con tener el conocimiento, este conocimiento hay que estar en la capacidad de utilizarlo en las actividades diarias que realizamos como profesionales. Los sectores educativos no deben olvidar que el desarrollo de un país, está estrechamente relacionado con la posibilidad de insertar en el mercado laboral, personas competitivas y óptimas para cumplir con las demandas internacionales.

No es posible un desarrollo social ni personal, si no se ha adquirido conocimiento útil para las exigencias sociales contemporáneas. Aprender a hacer entonces, nos debe llevar indiscutiblemente, al camino de las competencias, en las que los individuos no sólo tienen el conocimiento, si no que al mismo tiempo son capaces de unir sus habilidades, motivaciones, aptitudes y ante todo que dichas competencias pueden ser coherentes con las demandas sociales actuales.

La dimensión de ser: se refiere al conjunto de actitudes que mueven a las competencias axiológicas, sentido ético de la actividad científica, pensamiento holístico, que permiten a los educandos ser capaces de pensar de manera divergente.

Saber convivir es entonces una necesidad y una misión encomendada a la educación, que debe dirigirse en función de la diversidad. Actualmente este es uno de los aprendizajes menos favorecidos en el quehacer educativo, porque hemos educado, para el triunfo individual, bajo el espíritu de la competencia, en donde ya no importa tanto el otro, si no mi propia capacidad de vencerlo y alcanzar el éxito, en donde los medios de comunicación y otros formadores informales se han comprometido con la deformación social, al mantener los conflictos y al no mostrar una clara manifestación de inconformidad contra la injusticia y la desigualdad. Educar según parece en el reconocimiento del otro y el fomento de la participación en la contrición de proyectos comunes se ha vuelto lamentablemente una utopía.

Esta última dimensión que se plantea como pilar de la educación está orientada a la capacidad que debe tener la educación de contribuir con el desarrollo global e integral de cada persona, La educación debe tener en cuenta que frente a una sociedad tan cambiante y ambivalente, tener criterio y ser capaz de utilizar las libertades individuales para enfrentar los problemas y tomar dediciones es urgente.

Aprender a ser significa lograr reconocer y comprender que somos seres individuales pero que funcionamos de manera interrelacionada con los otros, que a pesar de que cada cual es diferente existe un vínculo inque-

brantable entre todos(as) y que además lo compartimos, tal como es el hecho de pertenecer a la misma especie.

A partir de este análisis es posible entonces resaltar un noveno eje orientativo en el que se deberían circunscribir todos los demás. **La alfabetización científica debe estar en capacidad de generar ese conjunto de competencia o capacidades fundamentales que les permitan a las personas desarrollarse plenamente en la vida.**

A modo de resumen entonces es posible organizar los ejes orientativos o lineamientos generales antes establecidos, en un esquema como el que se muestra a continuación.



Figura 1. Proceso de alfabetización científica. Fuente: elaboración propia, 2014.

Algunas ideas para terminar

La sociedad actual requiere un enfoque cada vez más humanista de la enseñanza de las ciencias, que ponga de relieve la contribución de ellas a la cultura general y preste especial atención a los problemas éticos relacionados con el desarrollo científico-tecnológico, que sirva de base al trabajo interdisciplinario en los centros educativos y a la integración de múltiples saberes y dimensiones de la cultura humana. En ese sentido la educación científica, debe promover el desarrollo de las competencias necesarias para participar en las diferentes áreas de la vida humana, afrontar los desafíos de la sociedad actual y desarrollar el proyecto de vida en relación con los otros.

Cada uno de los aspectos antes mencionados al igual que la constante transformación social en la que vivimos nos obliga a replantear la función de la ciencia en nuestra vida y en definitiva la función de la escolarización y los procesos de alfabetización que se siguen. Frente a esto, parece quedar más que claro que se requiere un análisis del diseño curricular en cuanto al proceso de alfabetización científica, en donde se analice si con su implementación, el estudiantado se encontrará en capacidad de enfrentar los problemas que se le presenten a lo largo de su vida. O lo que resulta lo mismo, si la propuesta curricular a nivel científico capacita para la vida.

Referencias

1. Organización de Estados Iberoamericanos. (2001). *Declaración sobre la Educación Científica*. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/ped2001.htm>
2. Organización de Estados Iberoamericanos. (1999). *Declaración sobre la ciencia y la utilización del conocimiento científico*. Conferencia Mundial sobre Ciencia para el siglo XXI. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/budapestmarco.htm>
3. Quintanilla, M. (2006). *Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. Enseñar ciencias en el nuevo milenio*. Santiago, PUC.
4. UNESCO. (2001). *Declaración sobre la Educación Científica Simposio "Didáctica de las Ciencias en el Nuevo Milenio*. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/ped2001.htm>
5. UNESCO. (2003). *Informe final del encuentro sobre educación científica*. Recuperado de https://www.google.com/?gws_rd=ssl#q=Encuentro+Sobre+Educaci%C3%B3n+2003
6. UNESCO. (2005). *Informe mundial sobre educación. Hacia las sociedades del conocimiento*. Recuperado de http://www.uned.es/ntedu/espanol/novedades/Sociedades_conocimiento.pdf
7. UNESCO. (2000). *Foro mundial sobre la educación*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001211/121117s.pdf>
8. Valdes, P. y Barrios, S.(2008). *Educación científica y tecnologías de la información y las comunicaciones.V Congreso internacional de Didáctica de las Ciencias X Taller Internacional de Enseñanza de la Física*. Ministerio de educación, Habana, Cuba. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/images/didacticadelasciencias2008.pdf>

Recibido: 18 de marzo de 2014

Revisado: 4 de junio de 2014

Aceptado: 18 de julio de 2014