

LA INFORMACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA ES CLAVE EN LA EDUCACIÓN INICIAL DE LOS NIÑOS PARA PREPARARLOS A ENFRENTAR EL FUTURO

José Roberto Alegría Coto¹

1er. Taller Latinoamericano “Ciencia, Comunicación y Sociedad”
del 24 al 26 de noviembre, 2003
Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT), San José, Costa Rica.

RESUMEN

El siglo XXI se está caracterizando por el volumen, velocidad y ubicuidad en la generación de información científica y su inmediata aplicación. Se espera que en la primera década se unifique la ciencia en el nivel de la nanoescala (10^9 m). Se predice que este hecho alcanzará para el 2015 en el nivel mundial, negocios por el orden del trillón de dólares anuales en materiales y dispositivos nanotecnológicos, que incidirán en todas las actividades humanas. Dado que existe evidencia que es en los primeros tres años de vida que ocurre una gran profusión de sinapsis (fuente del conocimiento), se debe estimular tempranamente a los niños con información científica y tecnológica, que les permita adquirir las bases para comprender de mejor manera el mundo que los rodea e incentivar vocaciones en ciencias e ingenierías. Se espera que en este 1er. Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad” unifiquemos esfuerzos para identificar y generar mecanismos para difundir información a los padres de familia, sobre avances y desarrollo de la ciencia y la tecnología, de utilidad en la educación inicial de sus hijos.

INTRODUCCIÓN

El mundo entero está viviendo un proceso de aceleradas transformaciones. En el transcurso de las últimas dos décadas, se acentuó la declinación del modelo de la sociedad industrial con el capital y las máquinas como principales factores de producción, y en su lugar, **emerge la nueva sociedad del conocimiento, caracterizada por la aplicación intensiva del saber en todos los órdenes de la vida**². Actualmente, en el marco de la globalización, los cambios se producen con una velocidad sorprendente, porque es el propio conocimiento el que aumenta en forma acelerada.

El fenómeno de globalización es un proceso devenido de la capacidad de las comunicaciones y el transporte, para conectar el planeta en tiempo real y funcionar unitariamente en una red de actividades humanas, más notoriamente las financieras y económicas. Estas actividades van desde el campo de las finanzas y la economía, la transculturización, enfermedades, e incluso la difusión de la ciencia.

Los procesos de globalización no sólo afectan a las relaciones internacionales, sino también a la vida cotidiana. En donde, ya no es el Estado totalizador, sino el mercado el que domina todo y son los poderes económicos los que van adquiriendo una mayor injerencia en las decisiones que

¹ Jefe del Departamento de Desarrollo Científico y Tecnológico del CONACYT, E-mail: ralegria@conacyt.gob.sv.

² Tulio Del Bono, Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina.
http://www.secyt.gov.ar/noti_opinion_secyt.htm

afectan a la vida de los seres humanos, mientras que el poder político pierde influencia³. Esta afirmación se refleja con claridad en El Salvador, en donde los grupos de poder económico, tienen la capacidad para comprar la tecnología de punta que requieren sus empresas, lo cual es una característica típica que puede garantizar el éxito empresarial en la Sociedad Industrial, que se fundamenta en las máquinas y el capital, pero que está siendo desplazada por la sociedad del conocimiento, en donde esa estrategia empresarial no contempla promover la capacidad científica y tecnológica local para la utilización de los conocimientos en la resolución de la problemática del desarrollo nacional, lo cual se colige del gasto en I+D del 0.08 % en relación al Producto Interno Bruto⁴.

PERSPECTIVAS DE UN MUNDO DIFERENTE AL QUE CONOCEMOS

El volumen, velocidad y ubicuidad en la generación de la información científica y su aplicación inmediata para el cambio tecnológico, caracteriza en este siglo a la formación de la sociedad del conocimiento, esto abre nuevos retos y oportunidades a las naciones en vías de desarrollo, ya que genera posibilidades reales de usar los conocimientos científicos y tecnológicos, para acortar la brecha existente con los países desarrollados.

De acuerdo a la Fundación Nacional de las Ciencias (NSF, por sus siglas en inglés)⁵ de los Estados Unidos (2001), se vislumbra que en la primera década del siglo XXI, se unificarán las ciencias, basándose en la unidad de la naturaleza (materiales), integrándose con la tecnología en el nivel de la nanoescala⁶, en una convergencia nanocientífica y nanotecnológica, hacia los mismos principios y herramientas de la física, la química, la biología, la ciencia de los materiales y las ingenierías. En donde las propiedades y funciones innovadoras pueden ser logradas a través del control de la materia en sus bloques de construcción: átomo por átomo, molécula por molécula, y nanoestructura por nanoestructura, integrándolas como componentes de grandes materiales, sistemas y arquitecturas.

Se espera que los nuevos conocimientos que surgen día a día en todo el mundo en la nanociencia (frontera inexplorada de la ciencia y la ingeniería) y la nanotecnología, lleven a avances científicos y tecnológicos fundamentales, que incrementen en varios ordenes de magnitud la eficiencia de las computadoras, permitan la restauración de órganos humanos usando ingeniería de tejidos, creen nuevos materiales dirigiendo el ensamblaje de átomos y moléculas, y encuentren nuevos fenómenos en química y física, todo lo cual tiene grandes implicaciones para la salud, agricultura, ambiente, cultura, riqueza, desarrollo sostenible, y en cada una de todas las industrias.

La NSF (2001), en el documento "Societal Implications of Nanoscience and Nanotechnology" estima, que en los siguientes 10 a 15 años, el mercado mundial de productos y servicios

³ Chusa Lamarca Lapuente (2001). Globalización y Género. Revista Globalización, julio.

http://www.iadb.org/etica/Documentos/abs_lap_globa.doc

⁴ Datos de 1998, www.ricyt.edu.ar.

⁵ National Science Foundation (NSF). 2001. Societal Implications of Nanoscience and Nanotechnology. march.

<http://itri.loyola.edu/nano/NSET.Societal.Implications/>

⁶ Escala de 10^{-9} metros o sea una mil millonésima parte de un metro.

nanotecnológicos puede andar por el orden del trillón de dólares anuales. Ejemplos de esta proyección de miles de millones de dólares anuales, incluyen:

- i) **Manufactura**, se estima que los procesos y materiales nanoestructurados incrementen su impacto en el mercado en cerca de 340 mil millones.
- ii) **Electrónica**, la proyección es alrededor de los 300 mil millones para la industria de los semiconductores y la misma cantidad en la venta global de circuitos integrados.
- iii) **Farmacéutica**, cerca de la mitad de toda la producción puede depender de la nanotecnología, superando los 180 mil millones.
- iv) **Plantas químicas**, los catalizadores nanoestructurados con aplicaciones en el petróleo y en los procesos de la industria química se estima un impacto anual de 100 mil millones.
- v) **Transportación**, los nanomateriales y dispositivos nanoelectrónicos producirán vehículos ligeros, rápidos y seguros, y a un menor costo, más durables y confiables, carreteras, puentes, autopistas, cañerías y sistemas de rieles; en donde sólo los productos aeroespaciales tienen un mercado proyectado de cerca de 70 mil millones.
- vi) **Sustentabilidad**, puede mejorar la producción agrícola para una población incrementada, proveerá filtros y desalinización del agua más económicos, posibilitará fuentes de energía renovables, tal como la conversión altamente eficiente de la energía solar; en donde las proyecciones indican que avances en iluminación basados en nanotecnología tienen el potencial para reducir el consumo global de energía en más del 10%, ahorrando 100 mil millones de dólares por año, con una correspondiente reducción de emisión de 200 millones de toneladas de carbón.

En el documento de la NSF (2001), se plantea que los descubrimientos científicos generalmente no cambian directamente a la sociedad, pero dan la pauta para el cambio, el cual viene a través de la confluencia de viejas y nuevas tecnologías, en un contexto de evolución económica y necesidades sociales, y puesto que las nanotecnologías son tan diversas, sus principales efectos, probablemente tomarán décadas para trabajar a través del sistema socio económico, en donde serán los factores de mercado, los que en última instancia determinarán la velocidad en la cual los avances en nanotecnología serán comercializados.

Dado el tremendo potencial de la nanociencia y la nanotecnología para incidir en todos los campos del desarrollo humano, se deben impulsar los mecanismos que permitan a todos los ciudadanos informarse, entender, convivir y sacarle provecho a estos conocimientos y aplicaciones de la nanoescala.

¿COMO APRENDEMOS?

Eric Kandel⁷ demostró con *Aplysia sp.* una "babosa de mar", que la base celular de la memoria (fuente del conocimiento) es un gran cambio duradero en la eficacia de las **sinapsis** (conexiones funcionales entre una terminal de una neurona con la membrana de otra neurona). Según indicios de la neurociencia cognoscitiva: "el aprendizaje es un proceso de formación de sinapsis que se realiza durante todo el ciclo de vida", el cual se inicia con la organización del cerebro en el nivel embrionario y finaliza con la muerte cerebral del individuo.

⁷ Premio Nobel de Fisiología-Medicina (2000), <http://www.nobel.se/medicine/laureates/2000/illpres/kandel.html>

En los genes se encuentra el plan base de desarrollo del cerebro humano, constituido por los cientos de miles de millones de células neuronales y células gliales (células de soporte y mantenimiento de la actividad neuronal). La velocidad de organización aumenta en el último trimestre del embarazo y el primer año de vida del infante, en donde se establecen miles de millones de patrones y conexiones neuronales.

Los miles de millones de neuronas, de las cuales dependen las funciones físicas y mentales del cerebro, se conectan en complejas redes, en interacción con el ambiente externo, por medio de los sentidos y a través de células especializadas que convierten los mensajes, de sonido, luz imágenes, sabor, olor, tacto y dolor, en señales eléctricas, que mediante el establecimiento de las sinapsis entre neuronas, viajan hacia las diferentes áreas de descodificación del cerebro, el cual emite la respuesta correspondiente. Nuevas ramas de células interconectadas (conexiones sinápticas) que forman redes neuronales en complejas vías, se agregan y se extienden en respuesta a la experiencia y al aprendizaje. Los hábitos y habilidades son establecidos dentro del cerebro en redes neuronales activadas frecuentemente. Cuando una persona cesa de realizar una actividad, la red neuronal cae en desuso y eventualmente puede desaparecer⁸.

Dado que en los primeros tres años de vida ocurre una gran profusión de conexiones sinápticas, se puede promover en el niño el potencial de organización de redes neuronales de trabajo (inteligencia), a través del *estímulo temprano* (establecimiento del software) la *nutrición-salud* (construcción del hardware) y el *amor familiar* (fuente de energía positiva).

Es notorio observar que en los niños *estimulados tempranamente* hay respuestas positivas para adquirir conocimientos complejos, que de acuerdo con observaciones en el comportamiento activo de los niños en sus primeros tres años de vida, indican que los estímulos variados que se les ofrece en el entorno de la sociedad en que se desarrollan, tiene mucho que ver en la rapidez y el tipo de aprendizaje⁹.

Uno de los requerimientos de la sociedad global para que los individuos puedan desenvolverse adecuadamente en ésta, es el conocimiento de al menos otro idioma. Sin embargo, es compendioso para un adulto que solo domina su lengua natal el tratar de aprender otro diferente.

Un ejemplo de investigaciones científicas hechas sobre capacidades de aprendizaje de los niños en sus primeros años de vida, indican que la habilidad para aprender otros idiomas es determinada por el inicio de la experiencia del lenguaje durante el temprano desarrollo del cerebro, independientemente de la forma específica de la experiencia¹⁰. Ha sido demostrado que la habilidad de percibir las unidades fonéticas de idiomas no nativos por los infantes, declina agudamente entre los seis y nueve meses de edad, cuando ellos comienzan a especializarse en su

⁸ The Fisics Factbook (2002), <http://hypertextbook.com/facts/2002/AniciaNdabahaliye2.shtml>

⁹ EDP20. 1999. Physical Development. Classes: fall, 1999. Dept. of Educational Psychology. Miami University. http://miavx1.muohio.edu/~edp201/doris_physical.htmlx

¹⁰ Mayberry, Lock & Kazmi. 2002. Development: Linguistic ability and early language exposure. Brief communications. Nature 417, 38.

propia lengua, pero que esta habilidad puede rescatarse en los primeros nueve meses de edad, a través de la interacción social con los portavoces de lenguas extranjeras¹¹.

Se conoce que entornos retadores, que incluyen diversos componentes, tales como impulsar las oportunidades de aprendizaje, las interacciones sociales y las actividades físicas, son claves para aumentar el crecimiento de conexiones neuronales múltiples¹².

PROPUESTAS

Dado que las actitudes hacia lo que los rodea, y los valores que manifiestan los niños, devienen primordialmente de los padres de familia, y teniendo en cuenta que la educación inicial es su responsabilidad, en el entorno familiar, los mecanismos que se establezcan para informar, educar, involucrar y capacitar a los ciudadanos para convivir en ese mundo diferente al que actualmente conocemos, hay que crear y proporcionarles guías a estos ciudadanos para que ayuden a sus hijos a introducirlos a los conceptos de matemáticas, ciencias, ingenierías y de nanoescala, y les puedan hablar apropiadamente de las implicaciones sociales y éticas que los nuevos conocimientos de la ciencia y las transformaciones tecnológicas tendrán sobre el bienestar futuro de la población en general.

Se espera que en este 1er. Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad” unifiquemos esfuerzos para identificar y generar mecanismos que permitan difundir información a los padres de familia, sobre avances y desarrollo de la ciencia y la tecnología, de utilidad en la educación inicial de sus hijos.

En donde una herramienta existente en Internet de uno de los organizadores de este evento es la web: <http://www.scidev.net/> lo cual facilita el establecer un acuerdo entre todos los participantes, de apoyar el surgimiento de una nueva sección, entre otras que deben surgir de este encuentro, con información que cubra: enlaces a entidades que tengan software educativos, programas, conocimientos científicos, dispositivos o instrumentos tecnológicos que potencien las habilidades de los niños.

Así como, lograr el compromiso, de cada uno de nosotros, de difundir la información a través de los medios nacionales de comunicación social a que tengamos acceso, para hacerla llegar a la mayoría de nuestros ciudadanos.

San Salvador, noviembre de 2003.

¹¹ Kuhl, P.K., F-M Tsao & H-M. Liu. Foreign-language experience in infancy: Effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning PNAS, jul 22, 2003, Vol. 100, No. 15.

<http://www.pnas.org/cgi/doi/10.173/pnas.1532872100>

¹² Society for Neuroscience, 2001. Brain work-outs. Brain Briefings. Publications. Site Map. <http://www.sfn.org>