

02

EL MODO 2 DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO COMO MODELO PEDAGÓGICO DE APOYO DESDE LA FORMACIÓN CTS EN EL DESARROLLO DE LA COMPRENSIÓN LECTORA EN LA BÁSICA PRIMARIA

THE MODE 2 OF PRODUCTION OF KNOWLEDGE AS A PEDAGOGICAL SUPPORT MODEL FROM CTS TRAINING IN THE DEVELOPMENT OF READING COMPREHENSION IN THE BASIC PRIMARY THE DIVERSITY

Marta Elena Burbano Burbano¹

E-mail: martaeburbano@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2547-6104>

Idalberto Amado Pérez López¹

E-mail: iaperez@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8168-8745>

¹ Institución Educativa Cristóbal Colón. Santiago de Cali. Colombia

² Universidad de Cienfuegos. Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Burbano Burbano, M. E., & Pérez López, I. A. (2019). El Modo 2 de producción de conocimiento como modelo pedagógico de apoyo desde la formación CTS en el desarrollo de la comprensión lectora en la básica primaria. *Revista Conrado*, 15(66), 15-21. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

RESUMEN

Las contribuciones alrededor del tema de la ciencia y la tecnología son en el momento, referentes importantes para el mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles escolares. En este estudio se muestra la importancia de vislumbrar la enseñanza desde el enfoque de la ciencia y tecnología desde el Modo 2 de producción de conocimiento como un modelo pedagógico sustentado en las Ciencia la Tecnología y la Sociedad (CTS), reconocido por expertos debido a la influencia que tiene en el mejoramiento escolar. Juega un papel fundamental la labor del docente que como mediador contribuye al desarrollo de potencialidades en los escolares y a su vez cómo los procesos que se realizan al interior de las instituciones educativas impactan en el entorno social. Metodologías y dinámicas efectuadas en el aula no sólo se quedan en los escolares sino que hacen partícipes a los padres de familia, al integrarse en las actividades de la escuela, apoyando sólo el aprendizaje de sus hijos sino que también se benefician de esos aprendizajes a nivel personal. El presente artículo tiene el objetivo de reflexionar en torno a la utilización del Modo 2 de producción de conocimientos como modelo pedagógico que beneficia el desarrollo de habilidades lectoras en la básica primaria.

Palabras clave:

Modelo, Ciencia, tecnología, proceso de enseñanza-aprendizaje, institución educativa.

ABSTRACT

The contributions around the theme of science and technology are at the moment, important referents for the improvement of teaching-learning processes at all school levels. This study shows the importance of envisioning teaching from the science and technology approach from Mode 2 of knowledge production as a pedagogical model based on Science, Technology and Society (CTS), recognized by experts due to the influence that has on school improvement. The role of the teacher as a mediator plays a fundamental role in the development of potential in schoolchildren and, in turn, the processes that are carried out within educational institutions, impact the social environment. Methodologies and dynamics carried out in the classroom not only stay with the students, but also involve the parents, by integrating themselves into the school's activities, supporting not only the learning of their children, but also benefiting from those lessons learned at personal level. The present article aims to reflect on the use of Mode 2 of knowledge production as a pedagogical model that benefits the development of reading skills in the primary school

Keywords:

Model, Science, technology, teaching-learning process, educational institution.

INTRODUCCIÓN

Uno de los tópicos en el debate actual sobre la ciencia y la tecnología consiste en determinar que tanto han servido para configurar a las sociedades modernas y transformar a las tradicionales. Los progresos científicos como también tecnológicos han modificado radicalmente la relación del hombre con la naturaleza y la interacción entre los seres vivos. Hoy en día la ciencia y la tecnología calan los niveles más altos en la sociedad actual. La ciencia y la tecnología no se pueden estudiar fuera del contexto social en el que se manifiestan.

Por lo expresado en el párrafo anterior el escenario educativo es necesario integrar en los currículos la investigación de los programas académicos para generar proyectos que impacten los entornos escolares y que contribuyan al mejoramiento de la calidad académica y de vida. Teniendo en cuenta el desempeño académico más la respuesta de los escolares a problemas cotidianos es una necesidad hacer un análisis de la relación entre las habilidades lectoras y la influencia de la ciencia y la tecnología. En el campo de la investigación es muy claro que el aprendizaje de nuevas estrategias basadas en la ciencia y la tecnología pueden apoyar de manera significativa el desarrollo de habilidades comunicativas en todos los aspectos.

Por tal motivo en el presente artículo se aborda el desarrollo de la comprensión lectora como habilidad desde el Modo 2 de producción de conocimiento como un modelo pedagógico que vincula elementos de la comunidad educativa buscando mejorar desempeños tanto a nivel escolar como social propendiendo por cumplir con las dimensiones que se busca desde la pedagogía como es el caso de la formación, el desarrollo y la socialización del individuo (Chávez, 2005).

Por otra parte, se realiza un análisis de la evolución de la sociedad en el campo de la comprensión lectora al pasar del analfabetismo a la era de la ciencia y la tecnología y el cómo afronta la sociedad estos adelantos.

Otro aspecto importante a identificar es el rol del docente en el ámbito de la enseñanza de la ciencia y la tecnología en el ámbito social. El cambio al que se somete una población por su influencia está íntimamente ligado al desempeño que pueden tener las personas en diferentes campos. El docente, como agente transformador de realidades sociales, tiene el compromiso de incorporar a sus prácticas pedagógicas nuevos enfoques didácticos que le permitan mejorar sus procesos y actos de enseñanza, esto significa, el tránsito desde un docente como emisor

de datos hacia un docente creativo que busca soluciones a los problemas (Bondarenko, 2009).

DESARROLLO

El propósito de la educación desde la CTSeS promover la alfabetización en ciencia y tecnología, de manera que se capacite a los ciudadanos para participar en el proceso democrático de toma de decisiones y se promueva la acción ciudadana encaminada a la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad. Para el análisis de cómo influye la ciencia y la tecnología en la sociedad se toma como muestra el trabajo desarrollado en la Sede Antonia Santos de La Institución Educativa Cristóbal Colón en la ciudad de Cali donde se aplicó el Modo 2 de producción de conocimientos como modelo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La institución en mención pertenece al sector educativo público y está ubicada en un contexto socioeconómico vulnerable lo que la aleja de las opciones de desarrollo que tiene el sector privado.

El Modo 2 de Producción de conocimiento por su rasgo transdisciplinar, heterogéneo y heterárquico suscita nuevas perplejidades relacionadas con el concepto de sociedad, las dimensiones políticas que conlleva, la carga valorativa del modelo y, más específicamente, la idea misma de ciencia a la que se refiere Albornoz (2003). El Modo 2 se define también por el hecho de que en él prima la aplicabilidad y la utilidad social, una producción de conocimiento orientada al contexto de aplicación. Este modelo de aprendizaje tiene unas características determinantes:

1. Los Contextos dinámicos de aplicación permite en este caso el acercamiento y uso de metodologías novedosas y prácticas para la adquisición de destrezas en el campo de la tecnología y la ciencia y ligadas íntimamente al desarrollo de habilidades en la comprensión lectora. En la se aplica métodos transformadores en la búsqueda de buenos lectores. Por ejemplo, en el grado primero de básica primaria el poner en práctica actividades desde métodos como el Montessori, el constructivista, el método Doman permiten ampliar los horizontes de aprendizaje en el aula. En el caso del uso del método Doman se pretenden:
 - Desarrollar cuanto sea posible las capacidades físicas, intelectuales y sociales de los niños. Potenciar el crecimiento cerebral y el establecimiento de conexiones neuronales y circuitos complejos para el procesamiento de la información (Doman, 1998)
 - El desarrollo de las dos vías sensoriales que más información llevan al cerebro: la visual y la auditiva. Estas son las que necesitan procesar una mayor información

en la vida escolar. Se pretende hacer de estas vías autopistas de alta velocidad.

- Desarrollar la inteligencia (que depende de la extensión y complejidad de estas redes nerviosas).
- Desarrollar la memoria creando una rica base de datos con los elementos básicos de las ciencias y las artes.
- Enriquecer su vocabulario (Doman, 2000).
- Alimentar y prolongar la curiosidad de los niños
- Que los niños experimenten el placer de aprender creando así en ellos aficiones motivadoras del aprendizaje. Hacer que se enamoren para toda la vida de varios campos del conocimiento y las artes.

En contextos dinámicos de aplicación primala praxis por encima de cualquier otra consideración, se mantiene una actitud de permeabilidad a demandas y necesidades externas. De esa forma, se buscan soluciones a problemas concretos de interés social, lo que, a su vez, requiere negociaciones continuas con actores no académicos como es el caso de los padres de familia aspecto que se explicará más adelante.

2. La transdisciplinarietàadtrasciende el ámbito disciplinar ya que debe existir una flexibilidad en la adaptación de los planteamientos y prácticas metodológicas a las particularidades que presente cada objeto de estudio.

Se requiere articular teorías, técnicas y procedimientos provenientes de diferentes ámbitos mediante el trabajo en equipo. Prevalecen las zonas híbridas, donde se produce una intersección entre disciplinas e integración de ciencia básica y ciencia aplicada. Como es el caso de la unión de metodologías para el aprendizaje de la lectura (Método Doman, Montessori, Constructivista)

3. Heterogeneidad organizativa. Esta nueva forma de producir conocimiento ya no se concentra en los centros de investigación, sino que se multiplican los entornos potencialmente generadores de conocimiento. En el entorno educativo los padres de familia se convirtieron en actores generadores de conocimientos, al volverse partícipes del desarrollo de nuevas pedagogías e investigadores con el fin de aportar al proceso educativo de sus hijos. Puede asegurarse con claridad que el efecto de la ciencia y la tecnología permea de manera importante las familias de los escolares adentrándose a la alfabetización científica y tecnológica de manera confiable.

Pasa a ser predominante la heterogeneidad, canalizando la interacción a través de diferentes redes de comunicación. El uso de medios tecnológicos apoya de manera contundente la forma de adquirir los nuevos conocimientos.

4. Responsabilidad social. Este aspecto es fundamental en el ámbito educativo porque los entes gubernamentales son los principales responsables para atender adecuadamente los procesos educativos. Por otro lado los investigadores no pueden descansar en la búsqueda de nuevos aportes a la formación escolar.
5. Control social de la calidad. El proceso de rendición de cuentas está inicialmente a cargo de los entes educativos a través de pruebas estatales exigidas a todos los estudiantes de básica primaria y básica secundaria en unos grados determinados pero la evaluación real se dará en el desempeño del escolar, en el desenvolvimiento de la vida cotidiana.

El Papel del docente en la formación CTS

El proyecto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) impartido por el MEN ha tenido un gran impacto en Colombia, gracias a éste los establecimientos educativos públicos pudieron tener dotaciones tecnológicas importantes que permitieron contextualizar a los estudiantes en ese nuevo mundo tecnológico. Sin embargo, la cobertura en dotación tecnológica no ha sido la suficiente. Aún en el país existen centros educativos carentes de las bondades tecnológicas, tarea que deberá alcanzar el gobierno a futuro ya que si se pretende erradicar el analfabetismo tecnológico también deberá mejorar el entorno que exige la sociedad actual.

Ahora se debe ser consciente que los docentes del siglo XXI en su mayoría están recibiendo alguna modalidad de capacitación, algunas de las cuales reciben en las instituciones educativas hasta aquellas que puede encontrar en los medios virtuales. Sin embargo, en la práctica docente este tipo de propuestas como las mencionadas anteriormente en este artículo siguen ausentes a pesar del reconocimiento por parte de investigadores e instituciones de la necesidad de contemplar la alfabetización científica y tecnológica como una prioridad, se presentan serias dificultades para su puesta en práctica. Reconociéndose que el mundo ha evolucionado a tal escala que es innegable que los educadores asuman el reto de formarse y formar en ciencia y tecnología para poder tener un buen impacto en la sociedad. Fourez (2005), expone que la alfabetización científica designa un tipo de saberes, capacidades o competencias que responden a nuestro mundo tecnocientífico, amplía esta apreciación presentando una serie de competencias y conocimientos necesarios para lograr la alfabetización científica y tecnológica basándose en lo expuesto por la National Science Teachers Association (1982).

Según el citado las competencias y conocimientos necesarios para el desarrollo de la alfabetización científica son:

- Utilizar los conceptos científicos e integrar valores y saberes para adoptar decisiones responsables en la vida diaria.

Esto implica que los escolares que terminen el nivel educativo superen la frontera existente entre sus conocimientos científicos escolares y las decisiones que toman en su diario vivir, ya sea de tipo personal o como ciudadanos, por lo cual la enseñanza de las ciencias no puede estar desvinculada de la vida cotidiana del estudiante.

- Comprender que la sociedad ejerce un control sobre las ciencias y las tecnologías, y asimismo que las ciencias y las tecnologías imprimen su sello a la sociedad.

Esto lleva a considerar las ciencias y la tecnología como fenómeno histórico social, reconociendo que así como las ciencias producen impactos en la sociedad del mismo modo, estas son producto de las sociedades y las reflejan.

- Comprender que la sociedad ejerce un control sobre las ciencias y las tecnologías por la vía de las subvenciones que les otorga. Aquí entra en juego el aspecto económico sabiendo que tanto el estado como la sociedad civil y la industria subsidian las investigaciones y de ese modo las controlan y las dirigen, haciendo un llamado a la responsabilidad política y social para apoyar los desarrollos científicos y tecnológicos.
- Reconocer tanto los límites como la utilidad de las ciencias y las tecnologías en el progreso del bienestar humano.

Esta propuesta reconoce que en el plano social las ciencias y la tecnología pueden ser tanto un factor de opresión como de emancipación, invita a la formación de un espíritu crítico en los estudiantes que pueda valorar las contribuciones de las ciencias a nuestra sociedad pero que conozca sus limitantes también.

- Conocer los principios, conceptos, hipótesis y teorías científicas y ser capaz de aplicarlos.

Esta propuesta abarca un objetivo cultural y otro práctico, por un lado es importante el conocimiento directo de algunas representaciones científicas y técnicas para desenvolverse en el mundo, y por el otro se destaca la importancia de poder aplicar dichas nociones, más allá de una aplicación instrumental, que es necesaria, una aplicación cultural, dándole sentido desde el contexto social.

- Comprender que la producción de saberes científicos depende a la vez de procesos de investigación y de conceptos teóricos.

La alfabetización científica pretende promover una toma de conciencia de las ciencias y las tecnologías como fenómenos de la sociedad y de la historia, entendiendo que en la producción de los saberes científicos intervienen seres humanos ubicados dentro de instituciones, en una cultura y en una historia.

- Saber reconocer la diferencia entre resultados científicos y opiniones personales.

Esta distinción es una de las bases de una cultura científica, entender que los resultados científicos son más bien los modelos acogidos y aprobados por la comunidad de científicos, sin tratarse de verdades absolutas y que por otro lado existen las opiniones personales necesariamente subjetivas.

- Reconocer el origen de la ciencia y comprender que el saber científico es provisorio y sujeto al cambio según el grado de acumulación de los resultados.

El saber científico está sujeto al cambio, tanto por sus interacciones con una historia humana y social como por su correspondencia con el mundo de las cosas, los docentes deben mostrar esas interacciones.

- Comprender las aplicaciones de las tecnologías y las decisiones implicadas en su utilización.

Se trata de no solo comprender el uso de los artefactos tecnológicos sino de saber en qué momento decidirlo y que implicaciones trae en la sociedad, entendiendo que una tecnología es un sistema en el cual uno se inserta, más que una simple herramienta.

- Extraer de su formación científica una visión del mundo más rica e interesante.

Para que este objetivo se cumpla es necesario que las ciencias sean estudiadas en relación con los proyectos humanos que han contribuido a su elaboración.

- Conocer las fuentes válidas de información científica y tecnológica y recurrir a ellas cuando hay que tomar decisiones.

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente es claro que la escuela tendrá como fin la formación de escolares con estructuras cognitivas que involucren sus vivencias, intereses, su cultura, su entorno alcanzando así la formación de individuos integrales capaces de actuar acertadamente en el contexto donde se encuentren, convirtiéndose en personas influyentes a una mejor sociedad.

Los referentes anteriores deberán ser analizados en el tema de la comprensión lectora. Muchos investigadores inquietos y preocupados por el fenómeno tan marcado en la falta de comprensión al realizar una lectura, han encontrado diferentes causas por las cuales el lector no

comprende lo que lee y por tal motivo abandona la oportunidad de adquirir un hábito de lectura. Las investigaciones no paran sólo en describir las posibles causas de los problemas al comprender lo que se lee, sino que dan herramientas claras para contribuir al mejoramiento de los procesos lectores.

La ciencia y la tecnología están brindando herramientas de gran importancia en los procesos de aprendizaje, es conveniente preparar al escolar a enfrentarse a los nuevos adelantos, al uso de los medios interactivos que de manera ingeniosa logran cautivar la atención de los estudiantes. Las ayudas tecnológicas deben ser abordadas como instrumentos de apoyo e investigación responsable, si se logra crear una conciencia del uso adecuado de las tecnologías tendremos futuros jóvenes aportantes a la sociedad, transformadores de la realidad, consciente de lo que los rodea y como pueden ser partícipes del adelanto respetando las leyes naturales y la conservación del medio ambiente. Estas reformas educativas conducen a reconocer que la educación alcanzaría un enfoque claro desde la Ciencia y la Tecnología para impactar la Sociedad.

Se considera que para lograr estos cambios es preciso que la enseñanza de los procesos lectores tenga el enfoque CTS, comprensión lectora de la mano con la alfabetización científica y tecnológica. La educación científica que se imparte en las instituciones educativas debe ser replanteada, desde los currículos institucionales, se debe hacer ajuste a las nuevas políticas educativas que incluyan en los procesos de aprendizaje la alfabetización científica, donde se planteen nuevas finalidades y orientaciones educativas. Las prácticas pedagógicas deben ser innovadoras permitiendo aumentar las oportunidades de aprendizaje en todos los escolares de la educación primaria. Es por eso que el docente debe estar abierto a la posibilidad del cambio de la innovación dar paso a nuevos pensamientos a dejar de lado paradigmas que sólo son obstáculos para el aprendizaje.

Es importante enfocar la formación en ciencia y tecnología a temprana edad en la básica primaria generando de esta manera a futuros jóvenes con perspectivas y conductas que favorezcan a la sociedad con opiniones críticas frente a las implicaciones que tiene la ciencia en la sociedad. Gran parte de los éxitos, y también de los fracasos, de los escolares suelen estar relacionados con el clima que se genera en el aula. Los docentes que deseen dar una orientación CTS a su enseñanza no sólo tienen que comunicar a sus alumnos los objetivos que se pretenden alcanzar, sino que han de esforzarse personalmente por lograrlos y predicar con el ejemplo. El docente deberá promover también la comunicación en el aula, una mayor

actividad por parte de los estudiantes y hasta una cierta autonomía para ellos.

Penick (1993), ha subrayado con rotundidad que, si se quiere potenciar la libertad intelectual, estimular el pensamiento crítico, la creatividad y la comunicación entre los estudiantes, tomando como referente lo que se considerase deseable en las finalidades educativas, es necesario un tipo de docente que tenga claro cuál debe ser el clima más adecuado del aula para la educación CTS, una sólida formación para definirlo y defenderlo, y la capacidad para crearlo, lo que supone más cooperación entre los docentes y los escolares para reforzar su autoestima. El citado autor ha identificado y generalizado un conjunto de funciones básicas para caracterizar el papel del docente en este tipo de enseñanza como las siguientes:

- Dedicar tiempo suficiente a planificar los procesos de enseñanza-aprendizaje y la programación de aula, así como a la evaluación de la enseñanza practicada para mejorarla.
- Tener un currículo y una programación flexible
- Proporcionar un "clima" afectivamente acogedor e intelectualmente estimulante, destinado a promover la interacción y la comunicación comprensiva en el aula.
- Tener altas expectativas sobre sí mismos y sus alumnos, siendo capaces de animar, apoyar y potenciar las iniciativas de éstos.
- Indagar activamente, mostrándose deseosos de aprender nuevas ideas, habilidades y acciones, incluyendo tanto las que provienen de la psicopedagogía como de la actualidad científica y tecnológica y del ámbito social. También son capaces de aprender con sus compañeros y con sus estudiantes.
- Provocar que surjan preguntas y temas de interés en el aula. Pedir fundamentos o pruebas que sostengan las ideas que se proponen.
- Potenciar la aplicación de los conocimientos al mundo real. Determinar el tiempo necesario para discutir y evaluar estas aplicaciones.
- Hacer que los estudiantes vean la utilidad de la ciencia y la tecnología dando confianza en su propia capacidad para utilizarlas con éxito. No ocultar las limitaciones de éstas para resolver los complejos problemas sociales.
- No contemplar las paredes del aula como una frontera, ya que creen que el aprendizaje debe trascenderla. Llevan a clase personas y recursos diversos. Educan para la vida y para vivir.

Puede advertirse que la mayoría de estas funciones no son exclusivas de este enfoque, pero el movimiento educativo CTS las ha recogido conjuntamente como

imprescindibles para lograr una enseñanza de calidad destinada a proporcionar el éxito de los estudiantes en sus aprendizajes.

Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje en la Educación CTS

Para romper con la monotonía del aula, contribuyendo así a motivar más a los estudiantes en sus aprendizajes, en la educación CTS suele utilizarse una gran diversidad de estrategias y técnicas de enseñanza. Aunque, las metodologías empleadas no son exclusivas de la enseñanza con orientación CTS como hace notar Membiela (1995), la variedad metodológica de las clases CTS es mayor que en otros casos. Estas técnicas y estrategias van más allá de lo tradicional como lecciones magistrales, preguntas (más a los alumnos que de los alumnos, y raras veces entre los alumnos), resolución de problemas de papel y lápiz (frecuentemente ejercicios poco problemáticos para el profesor) y trabajos prácticos en el laboratorio (generalmente concebidos como comprobaciones experimentales siguiendo una receta).

En la educación CTS se utilizan actividades que suponen una gran implicación personal para el estudiante y que sirven para desarrollar programas de enseñanza y elaborar proyectos curriculares en los que se presta más atención a centros de interés de los estudiantes que a otros puntos de vista más academicistas. A partir de problemas de interés social de la ciencia y la tecnología, que incluyen tanto sus posibles efectos beneficiosos como los riesgos potenciales, la enseñanza CTS puede utilizarlas siguiendo estrategias de enseñanza-aprendizaje que han sido aportadas entre otros, por Membiela (1995); San Valero (1995); y Acevedo (1996). Las estrategias a las que hacen referencia estos autores son:

- Resolución de problemas abiertos incluyendo la toma razonada y democrática de decisiones.
- Elaboración de proyectos en pequeños grupos cooperativos.
- Realización de trabajos prácticos de campo.
- Juegos de simulación y de roles (role-playing).
- Participación en foros y debates.
- Presencia de especialistas en el aula, que pueden ser padres y madres de la comunidad educativa.
- Visitas a fábricas y empresas, exposiciones y museos científico-técnicos, complejos de interés científico y tecnológico, parques tecnológicos, etc.
- Breves períodos de formación en empresas y centros de trabajo.

- Implicación y actuación civil activa en la comunidad.
- Muestras concretas del uso de estas técnicas pueden encontrarse en los proyectos y materiales curriculares para la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva CTS. Así, en el Proyecto *Cómo propiciar la alfabetización científica y tecnológica en el aula desde la enseñanza de las Ciencias naturales con estudiantes del grado quinto de la educación básica primaria en la ciudad de Cali (2014)* se busca utilizar pruebas científicas mediante supuestos, pruebas y razonamientos que subyacen a las conclusiones. Explicar fenómenos científicos al describir o interpretar fenómenos científicamente y predecir cambios. Identificar cuestiones científicas mediante el reconocimiento de términos clave para la búsqueda de información científica (Colorado & Rodríguez, 2014).

Aunque propuestas como la anterior son estimulantes a la luz del desarrollo de la ciencia, a veces estas técnicas pueden resultar muy exigentes para el profesorado, que tendrá que cambiar su papel de actuación en el aula dedicándose más a la organización de la misma, distribuir el tiempo disponible y los recursos y, sobre todo, ocuparse del clima del aula, de acuerdo con lo que se ha indicado.

CONCLUSIONES

La alfabetización científica en el siglo XXI no puede limitarse únicamente a lo conceptual o a lo procedimental. Debe incluir también las competencias relacionadas con el intercambio dialógico y la participación, con la evaluación y confrontación de los intereses y valores presentes en las decisiones relacionadas con el desarrollo tecnológico. Por ello, es importante que los ámbitos escolares, como espacios naturales de cualquier alfabetización ciudadana, reserven tiempos no solo para la enseñanza de los conceptos y procedimientos sobre los diversos temas científicos, sino también para el aprendizaje de esas competencias dialógicas necesarias para la participación ciudadana en las decisiones relacionadas con ellos.

Se hace indispensable cambiar los roles del escolar y del docente: escolares que sean activos en la construcción de su conocimiento y docentes que tengan una mentalidad abierta para aprender con los estudiantes, asumir nuevas finalidades en la enseñanza como lo es la alfabetización científica cultural y metodologías diversas de trabajo. El personal docente debe estar en la capacidad de brindar orientaciones adecuadas para despertar el espíritu investigativo del escolar y que pueda aprovechar al máximo las bondades de la ciencia y la tecnología en la resolución de problemas.

Analizar la influencia CTS en la escuela y la comunidad educativa a la luz del Modo 2 de Producción de

conocimiento permite identificar aspectos importantes como la diferenciación de los actores sociales, necesidades de las comunidades sociales, diferentes metodologías, contexto de aplicación en contacto directo con los actores sociales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acevedo, J. A. (1996). La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(1), 35-44. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21432/93394>

Albornoz, M. (2003). El problema de re-pensar contextos. *Revista CTS*, 1(1), 225-230. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/924/92410114.pdf>

Bondarenko, P. (2009). El concepto de teoría: de las teorías intradisciplinarias. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, 15, 461-477. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/652/65213215010.pdf>

Chávez, J. (2005). Acercamiento necesario a la Pedagogía General. La Habana: Pueblo y Educación.

Colorado, I., & Rodríguez, I. (2014) Proyecto de alfabetización científica y tecnológica: Una propuesta e implementación en la enseñanza de las ciencias naturales para la educación básica primaria. Proyecto de Investigación. Santiago de Cali: Universidad del Valle.

Doman, G. (1998) Cómo multiplicar la inteligencia de su bebé. Madrid: EDAF.

Doman, G. (2000). Cómo enseñar a leer a su bebé. Madrid: EDAF.

Fourez, G. (2005). Alfabetización científica y tecnológica acerca de las finalidades en la enseñanza de las ciencias. Recuperado de http://www.ifdcelbolson.edu.ar/mat_biblio/tecnologia/curso1/u2/15.pdf

Membiola, P. (1995). Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales. *Alambique*, 3, 7-11. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/39151637_Ciencia-tecnologia-sociedad_en_la_ensenanza-aprendizaje_de_las_Ciencias_Experimentales

Penick, J. E. (1993). Instrucción en el aula desde un enfoque CTS: nuevas metas requieren nuevos métodos. En, C. ,Palacios, D., Ansoleaga & A., Ajo, Comps. (1993): Diez años de investigación e innovación en enseñanza de las ciencias. (pp. 439-458). Madrid: CIDE/MEC.

San Valero, C. (1995). El Proyecto Genoma Humano, sus implicaciones sociales y la Biología de Bachillerato. *Alambique*, 3, 109-115. Recuperado de <https://www.grao.com/es/producto/el-proyecto-genoma-humano-sus-implicaciones-sociales-y-la-biologia-de-bachillerato>