



ANDREA CORTÉS
GUTIÉRREZ

ECUADOR: QUÍMICA Y TIC EN EL BACHILLERATO

1	2	3	4	5	6	7
1 H 1,00794	Atómico Símb Peso	1 H Hidrógeno 1,00794				Metaloides
3 Li 6,941	4 Be 9,01218				Alcalinos	Alcalinotér
11 Na 22,98971	12 Mg 24,305					
19 K 39,0983	20 Ca 40,078	21 Sc 44,9559	22 Ti 47,867	23 V 50,9415	24 Cr 51,9961	25 Mn 54,9380
37 Rb 85,4678	38 Sr 87,62	39 Y 88,9058	40 Zr 91,224	41 Nb 92,9063	42 Mo 95,96	43 Tc (98)
55 Cs 132,905	56 Ba 137,327	57-71	72 Hf 178,49	73 Ta 180,947	74 W 183,84	75 Re 186,207
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103	104 Rf (267)	105 Db (268)	106 Sg (271)	107 Bh (272)

ANDREA CORTÉS GUTIÉRREZ

ORCID:0000-0001-8989-2018

namibiababy@hotmail.com

Ingeniero Químico

Profesora en la Universidad Técnica Luis
Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador

Junio 2018

ECUADOR: QUÍMICA Y TIC EN BACHILLERATO

RESUMEN

Este artículo expresa parte de los hallazgos de una investigación en proceso, orientada a construir una aproximación teórica acerca de la potencialidad de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la administración de contenidos de la asignatura de Química en el nivel de bachillerato de Ecuador. La información se recabó con una entrevista a profundidad aplicada a tres profesores del área de Química quienes se desempeñan en la Unidad Educativa Fiscomisional San Daniel Comboni de La Ciudad de Esmeraldas, Ecuador. Las categorías: potencial educativo de las TIC, Química de Bachillerato y gestión tecnológica del docente, permitieron develar las subcategorías: comunicación con chat, visualización de imágenes con vídeo, cooperación en Wiki, experiencias innovadoras de aprendizaje, reflexión y autoaprendizaje, aprendizaje colaborativo en red, capacitación del docente, manejo de herramientas tecnológicas e inmersos en la sociedad del conocimiento. Se concluye sobre el impacto positivo del uso de las TIC en la participación, colaboración, autoaprendizaje e innovación en el desarrollo de los objetivos y contenidos de la Química, por lo tanto, se sugiere reflexionar sobre la propia práctica en la implementación de estas herramientas para la construcción del conocimiento.

Palabras clave: Uso de las TIC; Química de bachillerato; Gestión tecnológica del docente.

ECUADOR: CHEMISTRY AND ICT IN BACCALAUREATE ABSTRACT

This article expresses part of the findings of a research in process, oriented to build a theoretical approach about the potentiality of ICT in the administration of contents of the Chemistry subject of Baccalaureate in Ecuador. Its paradigmatic condition is interpretativist, phenomenological with support in hermeneutics. The information was gathered through the in-depth interview applied to three chemistry professors who work in the San Daniel Comboni Fiscomisional San Daniel Combon of Esmeraldas city, Ecuador. The categories: educational potential of ICT, high school chemistry and technological management of the teacher, allowed to reveal the subcategories: communication with chat, visualization of images with video, cooperation in Wiki, innovative learning experiences, reflection and self-learning, collaborative learning in network, teacher training, management of technological tools and immersed in the knowledge society. It concludes on the positive impact of the use of ICT in participation, collaboration, self-learning and innovation in the development of the objectives and contents of Chemistry, therefore, it is suggested to reflect on the practice in the implementation of these tools for the construction of knowledge.

Keywords: Use Of ICT; High School Chemistry; Teacher Technology Management.

INTRODUCCIÓN

El acceso y facilidad en el manejo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), para los estudiantes de secundaria, representa una potencialidad educativa de su uso y aprovechamiento en las distintas áreas disciplinares, ante las exigencias innovadoras, de carácter interactivo, flexible y dinámico que se requieren, en las vías de estar comunicados y convertir la información en conocimiento como estrategia para la resolución de problemas, motivación y presentación de contenidos atractivos, que permitan asimilar las nuevas realidades sociales de la educación, delineadas en el sistema de reformas didácticas y pedagógicas, tanto en el aula como fuera de ella.

Desde esta perspectiva, atraen los razonamientos de López (2012), con relación a las implicaciones de educar en y con las TIC, como tarea que soporta la participación, colaboración y sensibilidad de la comunidad educativa conformada por los administradores, los docentes, directivos, padres/representantes y estudiantes, incorporados al desarrollo de los objetivos institucionales, en la necesidad de participación, colaboración y sensibilidad tecnológica, de cara a los replanteamiento de los modelos establecidos. Tal como lo señalan Menza y García-Valcárcel (2012), se trata de un espacio abierto a nuevas experiencias compartidas en provecho de la educación.

En tal sentido, este artículo es parte de una investigación en proceso orientada a construir una aproximación teórica acerca de la potencialidad de las TIC en la administración de contenidos de la asignatura Química de Bachillerato en el Ecuador, presenta algunos resultados parciales derivados de los aportes reseñados por los profesores entrevistados, cuya información se organizó en cuadros de

contenido, dispuestos en las categorías: potencial educativo de las TIC, Química de Bachillerato y gestión tecnológica del docente.

TIC: AMPLITUD DE ESCENARIOS APROVECHABLES EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

El uso de las TIC en las actividades del aula y fuera de ella, puede hacer que las clases del área disciplinar de Química, sean más emocionantes y aumenten la atención de los estudiantes con mayor impacto en el conocimiento. Además, un ambiente de tecnología habilitada en las instituciones educativas del nivel de secundaria, asegura el flujo efectivo, accesible y utilizable de información. (Iqbal, 2017). De modo que, al poner la mirada en la integración de los medios digitales para desarrollar los objetivos educacionales en el nivel de la educación secundaria, atrae con fuerza la identificación del potencial de beneficios y los supuestos epistemológicos, metodológicos y didácticos, que deben ser reforzados ante los diferentes escenarios de impacto tecnológico, tanto en las instituciones educativas como en el perfil de competencias de los docentes.



Fuente: <http://www.aulaplaneta.com/2015/07/27/en-familia/diez-recursos-para-aprender-fisica-y-quimica-de-forma-interactiva/>

Estas posibilidades de tomar en cuenta las fortalezas educativas de las TIC, son vistas por Sangrá y González (2016), en el análisis y

comprensión de nuevos diseños didácticos, equipos tecnológicos y sistema educativo innovador que explore la realidad de convenios y alianzas estratégicas para la organización, coordinación y planificación escolar. De modo que el enfoque didáctico y el análisis de las TIC, dan lugar a situaciones de enseñanza y aprendizaje en el área de Química que requieren ser contextualizadas desde las actitudes, opiniones, percepciones y sentido evaluativo de las suposiciones, creencias y símbolos compartidos en una nueva cultura del docente, al interactuar en torno a las ventajas comparativas del uso de las TIC, como marco entendible que contribuye a fortalecer las capacidades del docente que demandan integrar la tecnología a la enseñanza y el aprendizaje, por el impacto que éstas refieren desde sus bondades en el desarrollo de proyectos específicos, integración de simulaciones virtuales, visualizaciones dinámicas para la creación de comunidades de aprendizaje (Dori, Rodrigues y Schanze, 2013), ante el diseño de entornos de aprendizaje y metodologías abiertas, que complementan las actividades para facilitar los aprendizajes colaborativos.

EJES DE APLICABILIDAD DE LAS TIC EN LA QUÍMICA DE BACHILLERATO

La cantidad de información y conocimiento multidisciplinario que se consigue a través de la red, es un escenario aprovechable para trasladar y ajustar las prácticas del docente, sus estrategias y complementariedades en las tareas asignadas a los estudiantes en la asignatura Química del nivel de secundaria, que según Rania y Jean-Francois (2009), aumentan los procesos cognitivos, sociales de comprensión y aprendizajes científicos de manera positiva, lo cual resalta la importancia de las actividades de modelado en los entornos de aprendizaje interactivos, para ayudar a la

dinamización de contenidos y representaciones específicas de esta área.

Además, asegura la apropiación en el uso de las TIC, para agregar valor a las actividades de aprendizaje fundamentadas en la práctica existente de los docentes y en el conocimiento previo de los estudiantes, al estructurar las actividades y la elección de oportunidades de aprendizaje activo, pues se pueden analizar datos e información en páginas Web, que permiten enfocarse en las tareas de investigación, tanto en la teoría como en las actividades de laboratorio. (Dori, Rodrigues y Schanze, ob. cit. 2013).



Fuente: https://sites.google.com/site/ticquimica/_/rsrc/1472764233246/home/quimicablog.jpg

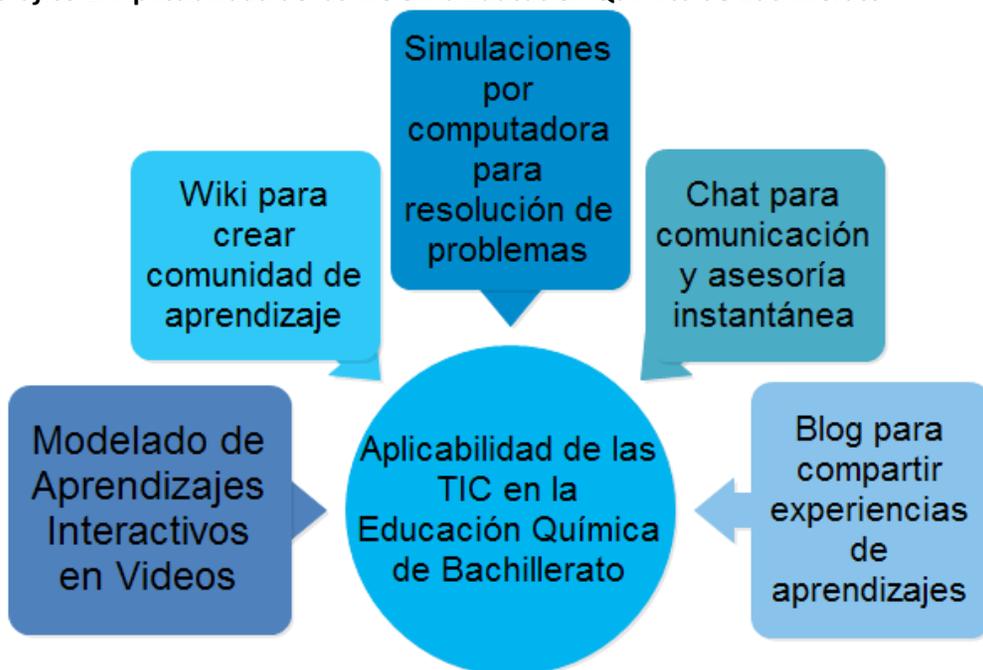
Por lo tanto, la disponibilidad de los recursos que permiten la enseñanza y el aprendizaje de la Química a través de las TIC, renuevan las actividades y procesos en el desarrollo curricular con el uso de Internet, siempre y cuando existan instalaciones educativas y equipos tecnológicos apropiados para la ejecución innovadora del currículum en el marco del enfoque didáctico apropiado que mejorará la adquisición de habilidades para el proceso científico y manipulación de los equipos que redundan hacia la configuración de hábitos de estudio independientes. (Chinwe y Nnamdi, 2015).

No obstante, por tratarse de recursos y equipos que requieren sumo cuidado en el manejo común al resguardo de los mismos, las instalaciones educativas y sus estructuras deben cumplir con ciertos requisitos. Así, las computadoras han de estar reservadas para

el control y mantenimiento efectivo estratégico en los departamentos de ciencias, subdirección o departamento de evaluación. La recomendación que sobre esta misma condición señala Oldham (2003), es que, en teoría los estudiantes pueden llevarlos a casa, una vez que los utilicen en las clases de ciencias. Sin embargo, ello a menudo crea diversidad de expectativas, ante la falta de supervisión sobre el manejo del equipo, su reserva exclusiva para aspectos relacionados con la educación y la falta de cuidados en su tratamiento técnico, pudieran ser contraproducentes y si ello ocurre, no garantizarían la efectividad del proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas consideraciones dan a entender la multiplicidad de factores, condiciones y elementos que se integran al eje de aplicabilidad de las TIC en la Química de secundaria.

En concreto, algunos ejemplos de la aplicabilidad de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la Química de Bachillerato del Ecuador, se pudiera realizar a la luz de la propuesta de Mc Donnell (2013), el uso de wikis para crear una comunidad de aprendizaje, implantando simulaciones por computadora para la resolución de problemas, formulando estrategias computacionales basada en entorno de aprendizaje y evaluación para la transición de menor a mayor complejidad de la educación Química en secundaria, investigación y desarrollo de simulación del equilibrio líquido-vapor, entre otras. El gráfico 1, visualiza, algunos elementos entendidos en el potencial del uso de las TIC en la educación Química en bachillerato del Ecuador.

Gráfico 1. Aplicabilidad de las TIC en la Educación Química de Bachillerato



Fuente: Elaboración Propia



La situación que se refleja en el gráfico No. 1, identifica algunas estrategias inherentes a las TIC y su potencialidad de aplicación en la educación Química de Bachillerato. Así, se precisa el modelado de aprendizajes interactivos en vídeos, Wikis para crear comunidad de aprendizaje, simulaciones por computadora para la resolución de problemas, chats para comunicación y asesoría instantánea y blogs para compartir experiencias de aprendizajes.

EDUCACIÓN SECUNDARIA EN ECUADOR: ASUNTOS RELACIONADOS CON LA QUÍMICA

La educación secundaria en Ecuador es gratuita y de responsabilidad del Estado, quien además mantiene el monitoreo sobre las actividades y procesos, que han de conducir a la calidad educativa, con el acompañamiento reforzado de su garantía, al proporcionar apoyo social en términos de uniformes y material didáctico impreso y electrónico, donde particularmente el desarrollo curricular, que se enfoca en la asignatura Química, tanto en las áreas urbanas como en las aulas rurales, exige la innovación y actualización educativa cargada de tecnología.

De manera que, los planes y programas supervisados por el Ministerio de Educación, aprueban las situaciones renovadoras para mejorar los materiales, la infraestructura, el mayor entrenamiento en el desarrollo profesional de los educadores y el alcance del 75% de los objetivos planificados, sujetos a evaluación. Sin embargo, todo este sistema de reformas en la proyección de búsqueda de mejoras integrales en la educación secundaria, presenta dificultades para implementar estas perspectivas, que según Oakland (2015), generan contextos contradictorios, pues el 60% de la población vive en áreas urbanas donde los servicios básicos como agua, electricidad y atención médica, son abundantes, mientras que el 40% restante,

vive en zonas rurales donde a menudo los recursos tecnológicos no llegan cumplir su meta, además se observan dificultades adicionales con la falta de materiales de atención médica básica, inexistente educación innovadora fortalecida con el uso de las TIC e infraestructura escolar, no acuerdos para innovar la administración de los contenidos en las distintas especialidades y áreas del conocimiento con el fundamento del Internet, el uso de las herramientas tecnológicas y la digitalización del aprendizaje.

Por su parte, para los docentes es difícil ofrecer apoyo adicional en la ayuda a los estudiantes a superar las áreas débiles en el uso de las TIC para crear mayor confianza y asegurar el éxito del aprendizaje. Los profesores pueden emplear estrategias que estimulen el aprendizaje de la Química y los estudiantes podrán visualizar conceptos abstractos y probar nuevos conceptos aprendidos. Por ello, los docentes deben centrarse en ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades centradas en el pensamiento crítico y reflexivo, aspectos asociados a la creatividad, metacognición, colaboración, información, que los convierte en seres potencialmente ávidos de competencias en el manejo de la información a través de las estrategias propias de este ámbito de referencia tecnológica como: la utilización de los blogs a través de paneles de discusión, el uso, manejo y recomendaciones a los compañeros sobre búsquedas concretas relacionadas con el campo de atracción de la Química, sitios Wiki, para la elaboración de proyectos en equipo, donde se pueda monitorear el progreso en tiempo real (Kristen, Malinda, Monica y Kendra, 2017).

Todos estos eventos, escenarios e interpretaciones, sustentan la realimentación y reimpulso de las políticas educativas en el sector, ante lo cual el Ministerio de Educación, es el organismo responsable de la educación secundaria en Ecuador. Es así como este ente institucional, diseña el plan



de estudios, que según Education System Ecuador (2016), se apoya en la Constitución Nacional y en el marco legal atinente considerado en las reformas establecidas en la educación secundaria. Precisamente, una de estas reformas importantes, se produce en el año 2011, en la educación secundaria, que se subdividió en 2 ciclos de 3 años: un ciclo básico y un ciclo diversificado o bachillerato. El Ciclo Básico, dirigida a estudiantes de 12 a 15 años y cubre los últimos 3 años de educación primaria obligatoria. El plan de estudios en los grados 7-9 consistió en los mismos temas que se administraban en los primeros 6 años de educación primaria obligatoria, y el Ciclo Diversificado o bachillerato, fuese ofrecido por en un mismo colegio o instituto. El plan de estudios consistió en 9 temas comunes y las otras 8 áreas, dependían de la

especialización elegida, entre las cuales se distingue la especialización químico-biológicas, cuyo perfil de egreso distingue la Química/Biología, además de físico-matemática, sociales e informática.

¿QUÉ OPINAN LOS DOCENTES ECUATORIANOS DEL ÁREA DE QUÍMICA?

Se llevó a cabo una entrevista a profundidad, y se recabó la información de tres profesores del área de Química cuya cotidianidad laboral se ubica en la Unidad Educativa Fiscomisional San Daniel Comboni de La Ciudad de Esmeraldas, Ecuador. La información aportada se categorizó y codificó.

A continuación, se presenta el cuadro

No. 1.

Cuadro No. 1

Categoría: Potencial Educativo de las TIC

Extracto de la Información/Subcategoría/Código	Actor Social
Mantengo la comunicación por el chat y aprovecho para aclarar dudas... (Subcategoría: comunicación con CHAT, Código: COMCHAT, L: 22-25)	AS1
Ellos encuentran en la red algunos videos que complementan la actividad asignada. (Subcategoría: Visualización de imágenes con VIDEO, Código: VIDEOC, L: 33-35)	AS2
Se resolvió el problema de manera cooperativa a través del Wiki... (Subcategoría: Cooperación en WIKI, Código: WIKIE, L: 55-57).	AS3

Las subcategorías emergentes: comunicación con Chat, visualización de imágenes con vídeo y cooperación en Wiki, se integran para significar en estas herramientas tecnológicas, el potencial educativo de las TIC en la búsqueda de información y construcción del conocimiento, compatible con los intereses de los estudiantes y las

bondades de la tecnología y concretamente, en el diseño de situaciones hipermediales. De acuerdo con Ru Song (2002), los procedimientos y planificaciones en el campo de la hipermedia, prometen acomodar las diferencias individuales de los estudiantes para alcanzar la efectividad de los aprendizajes. Sin embargo, algunas



investigaciones han demostrado que no todos los estudiantes pueden beneficiarse en este escenario pues, requiere habilidades de aprendizaje complejas para gestionar el entorno de aprendizaje hipermedia específico. Con estos razonamientos, se considera importante valorar las implicaciones que apuntan a esta complejidad de situaciones a fin de buscar su abordaje en la planificación

curricular, en el sentido de atender estas diferencias individuales para poder manejar la efectividad en las experiencias de aprendizaje con el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

A continuación, se muestra el cuadro 2 con la información extraída sobre la asignatura Química de Bachillerato.

Cuadro 2

Categoría: Química de Bachillerato

Extracto de la Información/Subcategoría/Código	Actor Social
Bueno, es ofrecer a los estudiantes esa oportunidad de formación científica con el uso de las TIC como experiencias innovadoras del conocimiento en el campo de la Química. (Subcategoría: experiencias innovadoras de aprendizaje, Código: TICQ, L: 17-21).	AS1
En la asignación del proyecto intensificó la búsqueda de la información en la WEB y seleccionaron reflexivamente la situación experimental, con lo cual se identificó el autoaprendizaje. (Subcategoría: reflexión y autoaprendizaje, Código: REFAUTOA, L: 31-33)	AS2
La facilidad con las cuales desarrollan las consultas en el equipo permite el aprendizaje colaborativo a través de la red.... (Subcategoría: aprendizaje colaborativo en red, Código: APCOL, L: 42-45).	AS3

La situación integral de los significados concedidos a través de las subcategorías: experiencias innovadoras de aprendizaje, reflexión y autoaprendizaje y de aprendizaje colaborativo en red, representan escenarios compatibles con el desarrollo de los objetivos curriculares en el área de la Química, que permiten valorar la participación de los estudiantes para conseguir el conocimiento en situaciones científicamente investigables, que los orienta reflexivamente a la deducción de alternativas cognitivas de

interés tecnológico y propios de la disciplina. Esta perspectiva, se corresponde con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación (2010), al reconocer que las áreas de ciencias experimentales, como el caso de la Química, se integran al enfoque científico en la utilización de método de trabajo. Por lo tanto, se considera importante el uso de las TIC para desarrollar las habilidades de los estudiantes que les permiten redescubrir la dinámica de los fenómenos a través de



la participación y el involucramiento en el abordaje progresivo, reflexivo, analítico y fundamentado en su propio progreso de aprendizaje de las ciencias experimentales.

Seguidamente, se presenta el cuadro 3 que recoge el extracto de la información sobre la categoría Gestión Tecnológica del Docente

Cuadro No. 3

Categoría: Gestión Tecnológica del Docente

Extracto de la Información/Subcategoría/Código	Actor Social
El docente tiene que estar capacitado para asumir los nuevos retos planteados en el sistema de reformas educativas frente a la globalización de la información y la complejidad de los cambios. (Subcategoría: capacitación del docente, Código: CAPDO, L: 42-45).	AS1
Mantenerse informado y ensayar el manejo de herramientas tecnológicas aplicadas a cada área donde se desenvuelve, tanto en la vida social como en la vida profesional. (Subcategoría: manejo de herramientas tecnológicas, Código: MAHERT, L: 55-58)	AS2
Hay que empezar o entender que estamos inmersos en la sociedad del conocimiento y necesitamos tomar decisiones para mejorar nuestra gestión en el marco de la tecnología... (Subcategoría: inmersos en la sociedad del conocimiento. Código: INSOCC, L: 87-89).	AS3

La integración interpretativa de las subcategorías: capacitación del docente, manejo de herramientas tecnológicas e inmersos en la sociedad del conocimiento, permitió develar el sentido y significado concedido a categoría: gestión tecnológica del docente, al valorar su sentido técnico, tecnológico, práctico e innovador en la idea de reforzar las decisiones que apunten hacia el uso de las TIC en el desarrollo de los objetivos educacionales. En esta perspectiva, señalan Padilla, Becerra y Serna (2014), la importancia de expresar y entender la fortaleza en el manejo de las tecnologías para poder motivar a su uso e implementación en la gestión educativa conjuntamente con los colaboradores en el nivel de bachillerato. Al estar de acuerdo con esta situación, se resaltan las oportunidades que se deben

coordinar desde las instituciones, para alcanzar la gestión educativa sensible y capacitada de los docentes con el uso de las TIC.

DISCUSIÓN Y PRESENTACIÓN DE HALLAZGOS RELEVANTES

Los hallazgos parciales obtenidos de la investigación al sistematizar las categorías: potencial educativo de las TIC, Química de Bachillerato y gestión tecnológica del docente, dan cuenta de todo un sistema encadenado en los reconocimientos de las bondades educativas que ofrecen estas herramientas, para innovar la práctica educativa en el área de Química en el Bachillerato de Ecuador, con el fin de desarrollar la dinámica de sus manifestaciones que se exigen manejar en el marco de construir el conocimiento



específico de los contenidos de la Química, a través de los distintos diseños de aprendizaje hipermedia. La complementariedad sobre estos hechos se argumentan desde los razonamientos de Muñoz y González (2009), en sus planteamientos de la intermedia en el entorno de aprendizaje para fundamentar la resolución de problemas, explorar y recibir contestaciones, realimentación de los procesos y diseñar material didáctico autosuficiente para adaptarlo al desarrollo de los objetivos educacionales, por la calidad de materiales disponibles que se integran, desde las preferencias individuales de estudiantes y docentes.

CONCLUSIONES

Los contextos innovadores que impactan la participación, colaboración, autoaprendizaje y el manejo efectivo de las TIC en la Química de Bachillerato, en el escenario del estudio, resalta la necesidad de ajustar la dinámica institucional, en términos de infraestructuras y equipos, capacitación del docente y sensibilidad de la comunidad educativa, para fortalecer la planificación de los proyectos y el desarrollo de los contenidos científicos del área, como fundamento de la gestión competente de la educación, a través de las diferentes estrategias, dispositivos y habilidades integradas a la base tecnológica, así como la complementariedad en la gestión tecnológica del docente al fijar posición frente a las nuevas realidades globales, además valorar las necesidades e intereses de los estudiantes.

Se sugiere reflexionar sobre la propia práctica en el desarrollo de los contenidos de la asignatura de Química en Bachillerato, en el marco de asumir el sistema de reformas que orientan el uso de las TIC, como condición didáctica de los autoaprendizajes que impactan la creatividad, el trabajo en equipo para la colaboración en red, la demanda de habilidades y competencias de

los docentes en el manejo de las herramientas tecnológicas en ambientes compatibles con la construcción del conocimiento, a partir de la búsqueda de información científica en la Web, que marca la pauta y trascendencia en las propuestas del Estado, para el hacer dinámico, flexible, cooperativo y adaptativo de los contenidos de la asignatura Química en este nivel de estudio.

REFERENCIAS

Alonso, S y Volkens, A y Gómez, B. (2012). *Análisis de contenido de textos políticos. Un enfoque cuantitativo*. Cuadernos metodológicos N° 047. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.

Chinwe, N. y Nnamdi, E. (2015). Availability and Usage of ICT Resources for Chemistry Curriculum Delivery in Schools. In: *The International Journal of Engineering And Science*. 4 (6), 26-30. ISSN (e): 2319 -1813 ISSN (p): 2319 -1805.

Dori, Y., Rodrigues, S., Schanze, S. (2013). How to promote chemistry learning through the use of Ict. In: Eilks I., Hofstein A. (Eds). *Teaching chemistry. A studybook*. Rotterdam: Sense Publishers.

Iqbal, M. (2017). *ICT integration in secondary education in Bangladesh: a study of policy and practice*. Noruega: Universitetet i Oslo.

Kristen, KB., Malinda, WG., Monica, D y Kendra, M. (2017). Pedagogical methods and technology used in chemistry secondary education. In: *Modern Chemistry & Applications*. 5, 223. ISSN: 2329-6798, doi: 10.4172/2329-6798.1000223.

López, M. (2012). *Tecnología de la información y comunicación en la educación secundaria. Elección e integración curricular*



de las TIC en el proceso de enseñanza a nivel secundaria. Madrid: Académica Española.

Mc Donnell, C. (2013). Applying technology to enhance chemistry education. [Conference]. *Initiatives in Chemistry Teacher Training*. Ireland, 29th Nov. 2013.

Menza, R y García-Varcárcel, A. (2012). Google Docs como espacio de experiencias compartidas en el profesorado de matemática. En: Hernández, A y Olmos, S. (2014). (Edts.). *Metodologías de aprendizajes colaborativo a través de las tecnologías. El blog educativo como herramienta TIC en instrumento TAC*. (2014). 423-431. Salamanca: Aquilafuente.

Ministerio de Educación. (2010). *Lineamientos curriculares para el bachillerato general unificado. Área de ciencias experimentales. Química*. Primer curso. Quito: Autor.

Muñoz, P y González, M. (2009). *El diseño de materiales de aprendizaje multimedia y las nuevas competencias del docente en contextos teleformativos*. Madrid: Bubok.

Oldham, V. (2003). Effective use of ICT in secondary science: guidelines and case studies. In: *School Science Review*. 84 (309). 53-60.

Oakland, G. (2015). M. Ed. In *Tesl program. Country informational reports*. Ecuador: Rhode Island College/Reach Inspire Connect.

Padilla, R., Becerra, G. y Serna, T. (2014). *Competencias tecnológicas en el bachillerato*. México: Universitaria.

Rania, E. y Jean-Francois, L. (2009). The use of ICT in chemistry teaching at upper secondary level. In: *Hal. Hal-00375075*

Ru-Song, C. (2002). Literature review for hypermedia study from an individual learning differences perspective. 33 (4), 435-44. In: *Wiley Online Library*. <https://doi.org/10.1111/1467-8535.00280>

Sangrá, A y González, M. (2016). The role of information and communication technologies in improving teaching and learning processes in primary and secondary schools. In: *Research in Learning Technology*. 18 (3), 207-220. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09687769.2010.529108>

System Education Ecuador. (2016). *The Ecuadorian education system described and compared with the dutch system*. Version 2, April, 2016. Quito: Autor.

Licencia [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

Síguenos en nuestras redes sociales:

[@Cambio_UCV](https://twitter.com/Cambio_UCV)

<https://cambiouniversitario.wordpress.com/>

<https://www.facebook.com/profile.php?id=100011606378160>

cambiouniversitario.red@gmail.com

Universidad Central de Venezuela (UCV).

Caracas, Venezuela