Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

Estrategias didácticas mediadas por las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje significativo de la química

Didactic Strategies Mediated by Information and Communication Technologies in the Meaningful Learning of Chemistry

Strategie didattiche mediate dalle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nell'apprendimento significativo della chimica

Yudi Torres Valencia
Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología – "UMECIT", Colombia.
yuditorresvalencia@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2731-6876

Zully Cuellar López
Universidad Surcolombiana, Colombia.
Zully.cuellar@usco.edu.co
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-97534559

Resumen

El presente estudio tuvo como propósito: identificar estrategias didácticas mediadas por las TIC para un aprendizaje significativo de la química en estudiantes de educación media. Se fundamentó en autores como Ausubel (1983); Caicedo et al (2014); Fernández (2020); MEN (2004), entre otros. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, enmarcado en el paradigma interpretativo, siguiendo la tradición fenomenológica. Para la recolección de datos, se utilizó la técnica de la entrevista semiestructurada donde se elaboró como instrumento un guion de entrevista, el cual fue aplicado a trece (13) docentes seleccionados como informantes clave, que facilitan la asignatura química en la educación media. La investigación, se llevó a cabo atendiendo a cuatro fases: una fase preparatoria, seguida por el trabajo de campo, una fase analítica y finalmente la fase informativa. Como resultado, se pudo estableció que los docentes destacan la importancia de las TIC en la enseñanza de la química; reconocieron que a través de las TIC pueden mejorar la comprensión de los conceptos químicos, aumentar la motivación de los estudiantes, facilitar el aprendizaje; sin embargo, el principal obstáculo para la integración de estas herramientas es la falta de recursos tecnológicos, debido a que la mayoría de las escuelas no tienen suficientes computadoras, proyectores o acceso a internet, lo que limita su uso. Dentro de las estrategias que utilizan los docentes se encontró: Vídeo Beam, Vídeos, laboratorios virtuales y plataformas digitales.

Palabras clave: Estrategias didácticas. Uso de las TIC, aprendizaje significativo de química.

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

Abstract

This article presents the main results of the doctoral research entitled "Use of Information and Communication Technologies in the Meaningful Learning of Chemistry in Secondary Education Students of the Municipality of San Bernardo del Viento" whose purpose was to identify didactic strategies mediated by ICT for meaningful learning of chemistry in secondary education students. Based on authors such as Ausubel (1983); Caicedo et al (2014); Fernandez (2020); MEN (2004), among others. The research was developed under a qualitative approach, framed in the interpretive paradigm, following the phenomenological tradition. For data collection, the semi-structured interview technique was used where an interview script was developed as an instrument, which was applied to thirteen (13) teachers selected as key informants, who facilitate the chemistry subject in secondary education. The research was carried out in four phases: a preparatory phase, followed by field work, an analytical phase and finally the information phase. As a result, it could be shown that teachers highlight the importance of ICT in teaching chemistry; They recognized that through ICT they can improve the understanding of chemical concepts, increase student motivation, facilitate learning; However, the main obstacle to the integration of these tools is the lack of technological resources, because most schools do not have enough computers, projectors or Internet access, which limits their use. Among the strategies used by teachers were: Video Beam, Videos, virtual laboratories and digital platforms.

Keywords: Teaching strategies. Use of ICT, meaningful learning of chemistry.

Riassunto

Questo articolo presenta i principali risultati della ricerca di dottorato dal titolo "Utilizzo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nell'apprendimento significativo della chimica negli studenti dell'istruzione secondaria del Comune di San Bernardo del Viento" il cui scopo era quello di identificare strategie didattiche mediate dalle ICT per un apprendimento significativo di chimica negli studenti delle scuole secondarie. Basato su autori come Ausubel (1983); Caicedo et al (2014); Fernandez (2020); UOMINI (2004), tra gli altri. La ricerca è stata sviluppata secondo un approccio qualitativo, inquadrato nel paradigma interpretativo, seguendo la tradizione fenomenologica. Per la raccolta dei dati, è stata utilizzata la tecnica dell'intervista semi-strutturata in cui è stato sviluppato come strumento un copione di intervista, che è stato applicato a tredici (13) insegnanti selezionati come informatori chiave, che facilitano la materia di chimica nell'istruzione secondaria. La ricerca si è svolta in quattro fasi: una fase preparatoria, seguita dal lavoro sul campo, una fase analitica ed infine la fase informativa. Di conseguenza, si potrebbe dimostrare che gli insegnanti sottolineano l'importanza delle TIC nell'insegnamento della chimica; Hanno riconosciuto che attraverso le TIC è possibile migliorare la comprensione dei concetti chimici, aumentare la motivazione degli studenti, facilitare l'apprendimento; Tuttavia, l'ostacolo principale all'integrazione di questi strumenti è la mancanza di risorse tecnologiche, poiché la maggior parte delle scuole non dispone di computer, proiettori o accesso a Internet sufficienti, il che ne limita l'utilizzo. Tra le strategie

UNIVERSIDAD Rafael Belloso Chacín
REDHECS

utilizzate dagli insegnanti c'erano: Video Beam, Video, laboratori virtuali e piattaforme digitali.

Parole chiave: Strategie didattiche. Uso delle TIC, apprendimento significativo della chimica.

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

Introducción

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han revolucionado la forma de acceder, compartir, así como procesar la información. Según Kustcher y St. Pierre (2001), su impacto en el ámbito educativo, ha sido aún más significativo al transformar progresivamente el proceso enseñanza/aprendizaje, brindando nuevos escenarios que requieren de recursos tecnológicos esenciales para fortalecer la educación.

En el contexto de esta evolución, el campo de la Química en la Educación Media ha estado profundamente influenciado por las TIC. La incorporación de estas herramientas, ha generado numerosas oportunidades que enriquecen la praxis educativa, promoviendo un aprendizaje más interactivo y significativo. Esto desempeña un papel fundamental en la formación integral de los estudiantes, lo cual destaca su importancia en el desarrollo de habilidades críticas - científicas.

Por consiguiente, se volvió fundamental investigar la percepción de los docentes respecto al uso de herramientas digitales en la enseñanza-aprendizaje de la química. Se tomó en cuenta, el impacto de estas herramientas en el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas. A través de la recopilación y análisis de datos cualitativos, se buscó identificar las prácticas más efectivas para mejorar la incorporación de las TIC en este proceso educativo, promoviendo así un aprendizaje significativo en esta disciplina.

Bajo este enfoque, es esencial que el profesor cuente con una sólida formación en el ámbito pedagógico, tanto en relación al contenido como a los recursos tecnológicos disponibles para consolidar dicho conocimiento. Según Ortega (2020), el profesor debe lograr la integración entre el contenido de la materia, el saber pedagógico relacionado y la tecnología. Sin embargo, esta integración a menudo se aleja de la práctica real en las aulas; muchos docentes no logran establecer una conexión consistente entre estos elementos.

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

En la educación primaria y secundaria, la enseñanza de la química desempeña un papel significativo en el desarrollo de los jóvenes. Esta disciplina les permite comprender desde la preservación de los alimentos, hasta los avances en la medicina, proporcionándoles una perspectiva integral del mundo que les rodea. Por lo tanto, los docentes deben implementar métodos innovadores donde fomenten el crecimiento integral de los alumnos, orientados principalmente a formar ciudadanos capaces de adoptar posturas críticas-reflexivas sobre la importancia de la química en el desarrollo de competencias científicas.

La química, suele ser una de las asignaturas donde muchos estudiantes tienen dificultades para su comprensión. Según Neira (2015), existen dos razones principales que generan esta problemática: la escasez de recursos y la dificultad para despertar motivación entre los alumnos. La falta de recursos, se refleja tanto en la infraestructura de los laboratorios como en la disponibilidad de materiales didácticos actualizados, lo cual dificulta la realización de prácticas experimentales y la comprensión de los conceptos químicos de manera realista, lo cual podría motivar a los alumnos hacia el estudio de dicha asignatura.

Con relación a la falta de motivación, representa un desafío aún más complejo. En varias ocasiones, los estudiantes perciben el estudio de la química como una asignatura difícil de comprender. Una de las posibles causas de esta percepción podría ser el uso de métodos de enseñanza tradicionales que no se ajustan a las necesidades e intereses de los jóvenes.

En este sentido, Moreira (2019), sugiere crear nuevas visiones sobre el proceso de enseñanza/aprendizaje, que conduzca a la búsqueda de alternativas, innovadoras, faciliten la gestión de la información, promuevan el desarrollo de procesos cognitivos autónomos y versátiles, favoreciendo así, un aprendizaje significativo de los contenidos. En ese sentido, se recomienda implementar estrategias educativas basadas en las TIC, con la finalidad de formar individuos con un perfil pertinente a los requerimientos actuales de la educación.

En el contexto colombiano, son evidentes las problemáticas relacionadas con el aprendizaje significativo de la química. De hecho, todavía se utilizan estrategias didácticas que desmotivan a los estudiantes, impactando negativamente en su interés por el estudio de las ciencias. Esto se traduce en una alta tasa de repitencia (Rodríguez, 2017). Por ello, es fundamental considerar la necesidad de formar

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

profesionales capacitados para integrar la teoría y la práctica en su trabajo diario. Esto sin duda les permitirá diseñar estrategias didácticas constructivistas, promotoras de un aprendizaje significativo de la química, acordes con las demandas de la sociedad actual.

Las dificultades en la enseñanza de la química, se evidencian en diversas instituciones del departamento de Córdoba, incluyendo el municipio de San Bernardo del Viento. Una observación detallada en este municipio, reveló déficits importantes, tales como: el bajo rendimiento en química en los grados 10°; 11°, la monotonía en las clases impartidas por los docentes, poca contextualización de los contenidos, limitado desarrollo del pensamiento científico y el uso ineficiente de las TIC en las prácticas, a pesar de la disponibilidad de salas de informática

En los resultados de las Pruebas Saber 11°, se observa un bajo rendimiento en las áreas de ciencias naturales (física, química, biología) durante los años 2019, 2020 y 2021 (ICFES, 2021). Las instituciones de San Bernardo del Viento presentaron altos porcentajes de respuestas incorrectas en los ítems de química, indicando esto que los estudiantes no lograron alcanzar las competencias evaluadas (ICFES, pruebas saber 11°, 2019-4, 2020-4, 2021-4).

Es fundamental destacar, que algunas de estas dificultades están vinculadas a diversos factores, como: las prácticas docentes, el aprendizaje de los estudiantes, la motivación hacia el estudio de la química, la falta de implementación y conocimiento en el uso de herramientas tecnológicas. Esta situación limita la capacidad de crear ambientes innovadores en las aulas.

De acuerdo con estudios realizados por Brovelli et al. (2018), es esencial considerar los aspectos mencionados para fomentar la motivación hacia el aprendizaje de la química. En este sentido, los docentes deben utilizar adecuadamente las herramientas tecnológicas implementando prácticas educativas innovadoras, como nuevas metodologías de enseñanza. Por lo tanto, es crucial que estén debidamente capacitados en el uso de herramientas digitales para maximizar sus beneficios en el aprendizaje significativo de la química.

Atendiendo a la problemática expuesta, se planteó la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las estrategias didácticas mediadas por las TIC que permiten un aprendizaje significativo de la química en los estudiantes de la educación media de las Instituciones Educativas del municipio San Bernardo del Viento, desde la

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

perspectiva de los docentes? En este sentido, en el presente estudio surge de la necesidad de identificar las estrategias didácticas mediadas por las TIC favorables a un aprendizaje significativo de la química en los estudiantes de la educación media en dichas Instituciones Educativas.

Referentes Teóricos

Enseñanza y aprendizaje de la química

La enseñanza tradicional de la química enfrenta múltiples desafíos que generan desinterés en los estudiantes y limitan el desarrollo de su pensamiento científico. Según Correa et al. (2021), la enseñanza de esta materia, es un proceso complejo para los docentes. No basta con poseer conocimientos en el área para alcanzar un aprendizaje significativo en los educandos; también es necesario, informarse sobre las nuevas metodologías donde se incorporen las TIC, como alternativa en los procesos educativos. Por esta razón, el autor destaca la importancia de la capacitación continua de los docentes en metodologías innovadoras, motivándolo a lograr un avance significativo en el ámbito educativo.

Es fundamental tener en cuenta la actitud del estudiante hacia la química. Existen distintas formas de enseñarla que pueden ayudar a los alumnos a desarrollar habilidades convirtiéndolos en protagonistas de su propio proceso de aprendizaje. La apatía asumida por los estudiantes hacia la química, se manifiesta según Ipuz y Parga (2014), cuando existe un escaso dominio del lenguaje científico, falta de conocimiento sobre su aplicabilidad y en la carencia de uso de la tecnología para adquirir nuevos conocimientos.

Estas dificultades, ponen de manifiesto la necesidad de abordar la enseñanza de la química desde una perspectiva didáctica, utilizando estrategias flexibles que faciliten la alfabetización científica y tecnológica. Es fundamental considerar las posibilidades y necesidades de los estudiantes respecto a la ciencia, lo cual permitirá fomentar actitudes positivas hacia el estudio de esta disciplina.

En este contexto, existen diversas teorías de la enseñanza que explican cómo los estudiantes pueden adquirir conocimiento, entre las cuales se destacan el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo. Los enfoques pedagógicos varían en su concepción del rol del docente en el proceso de aprendizaje. En el caso del

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

conductismo, el docente es el eje principal como transmisor de conocimiento sin considerar los procesos mentales de los estudiantes.

Los enfoques cognitivista y constructivista otorgan un papel más protagónico al estudiante en el proceso de aprendizaje. Según el enfoque cognitivista, el conocimiento se desarrolla a partir de representaciones simbólicas que existen en la mente del individuo (Sarmiento, 2007). En este modelo, el docente tiene la responsabilidad de motivar a los alumnos a desarrollar habilidades para aprender de manera autónoma. Por otro lado, el enfoque constructivista enfatiza la implicación activa del estudiante en la creación del conocimiento, proporcionando al docente las herramientas necesarias para facilitar este proceso (Guerrero, 2022).

Para abordar el aprendizaje significativo de la química, es fundamental definir primero el concepto de aprendizaje. Según Beltrán (1993), este se describe como un proceso que implica diversas estrategias cognitivas destinadas a facilitar la comprensión profunda de lo aprendido, con el objetivo de lograr las transformaciones buscadas a través de dicho aprendizaje.

Por otro lado, Ausubel et al. (1997, citado por García et al., 2015) define el aprendizaje como el proceso de organización e integración de información a nivel cognitivo, enfatizando la relevancia de los conocimientos previos del individuo. Ausubel et al. (1976), describen el aprendizaje significativo, como aquel que ocurre cuando se establece una conexión entre información nueva y un concepto claro ya presenté en la estructura cognitiva del estudiante, resultando la adquisición de un nuevo concepto.

En este sentido, aprender se entiende como un proceso social, donde el conocimiento se desarrolla internamente en el individuo, pero depende de sus procesos cognitivos y de su capacidad para relacionar conocimientos existentes con nueva información. Este enfoque, al aplicarse a situaciones novedosas, facilita la generación de un aprendizaje significativo.

Estrategias didácticas mediadas por las TIC

Para lograr un aprendizaje significativo en química, es fundamental que el docente comprenda cómo aprenden sus estudiantes. Además, debe buscar estrategias motivacionales para favorecer la orientación del alumno hacia la

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

adquisición de ese conocimiento. Es esencial, seleccionar métodos efectivos para promover la construcción del saber a través de la indagación, la reflexión y la conexión con los conocimientos ya presentes en su estructura cognitiva, permitiendo así relacionarlos con situaciones de su entorno.

Un aspecto importante a considerar son las estrategias didácticas mediadas por las TIC para el aprendizaje significativo de la química. Es fundamental resaltar que el conocimiento científico no se transmite directamente a los estudiantes; en lugar de ello se lleva a cabo un proceso armónico donde es comprendido, teniendo en cuenta la capacidad de los alumnos para procesar la información.

Como indica Chevallard (1991), el concepto de “transposición didáctica”, se refiere a los saberes que son explícitos en los programas educativos diseñados para a la enseñanza. En este contexto, el docente, al identificar las necesidades de aprendizaje de sus alumnos, adapta estos contenidos, elaborando o estrategias pedagógicas para facilitar una comprensión más efectiva por parte de los estudiantes.

Según Salazar (2012), las estrategias didácticas constituyen un proceso integral de organización y formulación de diversas actividades, las cuales se planifican e implementan de forma sistemática para lograr alcanzar objetivos de aprendizaje específicos. Por consiguiente, es fundamental considerar los contenidos, los propósitos establecidos, las metodologías, así como las acciones pedagógicas y el enfoque de evaluación. Según Gutiérrez et al. (2018), los métodos participativos, emergen en el aula, donde la creatividad del docente es fundamental al integrar la planificación con las secuencias didácticas. Esto permite la creación de entornos de aprendizaje significativos para los estudiantes.

En este ámbito, las estrategias didácticas son dinámicas guiadas por el docente para facilitar la reflexión sobre su práctica; incluyen los objetivos de enseñanza, los métodos a emplear, los recursos didácticos, la forma en que aprenden los estudiantes y el enfoque para evaluar el conocimiento, con el objetivo de alcanzar un aprendizaje significativo. Para Mujica (2019), los recursos didácticos, son herramientas empleadas por el docente para alcanzar los objetivos establecidos, ya sea reforzando los conocimientos previos o facilitando la adquisición de nuevos saberes, todo con el fin de lograr un aprendizaje significativo.

Díaz-Barriga (2013), señala que junto a las secuencias didácticas, las actividades de evaluación deben ser consideradas desde el inicio al establecer los objetivos. La

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

evaluación formativa se entiende como una función didáctica, lo cual permite la retroalimentación del proceso de aprendizaje, tanto para el estudiante como para el docente, permitiendo así una reflexión sobre la práctica educativa a lo largo del curso.

Considerando la relevancia de las estrategias didácticas en el proceso del aprendizaje significativo en química. García et al. (2015), destacan que el docente debe innovar en su práctica pedagógica. Al mismo tiempo, el estudiante debe perfeccionar diversos procesos cognitivos para poder adquirir, procesar, codificar y recuperar la información de manera efectiva. En este sentido, Sánchez et al. (2015), consideran la implementación de estrategias de aprendizaje facilitando el procesamiento de la información, transformándola en conocimiento aplicable a nuevas situaciones. Además, enfatizan la importancia de las estrategias motivacionales en este proceso.

En relación con el uso de las TIC como herramienta didáctica para el aprendizaje significativo de la química, Fernández (2020), indica que estas tecnologías abarcan dispositivos como: teléfonos celulares, computadoras, televisión, radio, hardware de red, entre otros. Además, resalta sobre algunos dispositivos y servicios necesarios para el aprendizaje a distancia, como las videoconferencias, están disponibles en el sistema educativo, con el objetivo de fortalecer los conocimientos y habilidades tecnológicas de los estudiantes.

En este contexto, las TIC constituyen un conjunto de tecnologías que mejoran la comunicación, el acceso a la información y el procesamiento de datos. Estas aplicaciones informáticas se utilizan a través de internet y telecomunicaciones, ofreciendo diversos servicios accesibles mediante dispositivos tecnológicos en múltiples áreas del conocimiento.

En el ámbito educativo, Fernández (2020) argumenta sobre la incorporación de las TIC, las cuales han emergido como una técnica pedagógica para crear nuevos escenarios abordando el mundo digitalizado. Esto fomenta la búsqueda del conocimiento, promueve el pensamiento crítico, enseña valores, impulsa el trabajo colaborativo y potencia la creatividad, contribuyendo así a la formación integral del individuo. Sin embargo, existen estudiantes que carecen de acceso a la tecnología, generando dificultades para llevar a cabo tareas y proyectos (Bautista e Iracheta, 2014).

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

Según Fernández (2020), la integración de las TIC en el aula no asegura automáticamente transformaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es fundamental que estas herramientas deben estar equipadas con formas de alentar a los estudiantes en su búsqueda de conocimiento. Esto resalta la importancia de una alfabetización tecnológica adecuada para alcanzar el impacto deseado. Además, el uso de nuevas tecnologías en el aprendizaje de la química no solo facilita la comprensión de los conceptos químicos, sino también, brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades tecnológicas esenciales (Cabero y Palacios, 2021)

En consecuencia, el gobierno colombiano, mediante el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC), ha puesto en marcha diversas iniciativas para facilitar la adaptación de los actores educativos-docentes, estudiantes y padres de familia al uso de las tecnologías. El objetivo es, aprovechar sus beneficios en todas las áreas del conocimiento, con especial énfasis en la química, contribuyendo así a la mejora de la calidad educativa (Martínez, 2017).

De todas formas, el papel del docente en el proceso educativo es fundamental, por ser este el responsable de diseñar los ambientes de aprendizaje, actuando como mediador entre el uso adecuado de la tecnología y la consecución de un aprendizaje significativo (MEN, 2004). Esto, sin duda, motiva a los estudiantes a profundizar en cualquier área del conocimiento.

Según Caicedo y Rojas (2014), para lograr un aprendizaje significativo, es crucial considerar diversos factores que influyen en este proceso, tales como los contenidos, los objetivos a alcanzar y las expectativas de los estudiantes, entre otros. Como se evidencia en la teoría, existen numerosos recursos tecnológicos disponibles para los docentes en el área de la química, los cuales pueden ser utilizados de manera segura, facilitando así una mejor comprensión de la realidad.

Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo enmarcado dentro del paradigma interpretativo, siguiendo la tradición fenomenológica (Piñero y Rivera,

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

2013) donde participaron los docentes de química de trece (13) establecimientos educativos públicos del municipio de San Bernardo del Viento, departamento de Córdoba, ubicado en la costa norte de Colombia.

Para la recolección de datos, se utilizó la técnica de la entrevista semiestructurada donde se elaboró como instrumento un guion de entrevista (Hernández et al., 2014), el cual fue aplicado a trece (13) docentes seleccionados como informantes clave, que facilitan la asignatura química en la educación media, (1) docente por cada institución objeto de estudio. (cada institución cuenta con un solo docente de química).

La investigación se llevó a cabo atendiendo las cuatro (4) fases planteadas por Rodríguez et al. (1996), estas son: a. Fase preparatoria, b. Trabajo de campo, c. Fase analítica, d. Fase informativa. Para el proceso de recolección de la información, se estableció con los involucrados un consentimiento informado, donde se les señalaron los criterios para proteger su privacidad; confidencialidad de los datos el proceso de cómo se iba a desarrollar la investigación y; qué destino iban a tener los instrumentos utilizados después de recabar la información.

Resultados

A continuación, se muestran en la tabla 1, los resultados obtenidos una vez aplicados los instrumentos de recolección. El guion de entrevista se aplicó a los docentes de las instituciones educativas públicos del municipio de San Bernardo del Viento, departamento de Córdoba, ubicado en la costa norte de Colombia.

Tabla 1

Análisis de resultados obtenidos de la entrevista a los docentes

Categoría de entrada	Estrategias Didácticas	Código entrevista	Respuesta de los docentes
Estrategias didácticas mediadas por las TIC	Exposiciones con diapositivas empleando video beam	EDCHIQUI EDJUNÍN EDPLAYAS	Usamos diapositivas en el salón de clase, lo cual nos ha resultado efectivo para lograr el aprendizaje de la química. El uso del video beam, facilita el proceso de enseñanza aprendizaje. Los estudiantes se muestran motivados al utilizar esta herramienta. El mal servicio de internet, la falla de energía eléctrica y la falta de

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

Categoría de entrada	Estrategias Didácticas	Código entrevista	Respuesta de los docentes
			recursos tecnológicos, imposibilitan una buena aplicación de esas estrategias.
	Presentación de videos	EDCHIQUI EDVILLACLARA	Los videos educativos han resultado ser estrategias efectivas en las clases de química, esto ha permitido mejorar el aprendizaje de la química.
		EDJUNÍN	Aunque no ha realizado experiencias significativas, considera que la presentación de vídeos favorece mucho al aprendizaje de la química.
	Combinar los conocimientos teóricos adquiridos empleando las TIC con los prácticos a través de los laboratorios físicos o virtuales	EDCHIQUI EDJUNÍN EDSANFCO	Los docentes consideran que la mejor estrategia para que se dé un aprendizaje significativo de la química consiste en que el estudiante experimente la práctica junto con la teoría, ya sea en el aula, en un laboratorio o a través de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). De esta manera, los estudiantes pueden aplicar lo aprendido de forma visual en el entorno del aula.
		EDCHIQUI EDVILLACLARA	Señalan que la combinación de la teoría con las actividades prácticas, mediante los laboratorios de química bien sea físicos o virtuales conducen a mejores resultados de aprendizaje.
		EDTREMENTINO	El docente señala que una estrategia eficaz ha consistido en sugerir a los estudiantes sitios web o enlaces para investigar información, estar atento al progreso del aprendizaje, realizar comparaciones, organizar mesas redondas y diálogos, así como fomentar la participación activa de los estudiantes en el aula.
	Utilización de laboratorios virtuales	EDOLAYA EDTREMENTINO EDJUNÍN	Estos docentes señalan que la utilización de los laboratorios virtuales son herramientas importantísimas que facilitan un aprendizaje significativo, ya que permiten a los estudiantes repetir las experiencias en varias oportunidades y sin riesgo alguno.

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

Categoría de entrada	Estrategias Didácticas	Código entrevista	Respuesta de los docentes
	Presentación y realización de estructuras 3D	EDTREMENTINO	El entrevistado menciona que como estrategia ha utilizado herramientas como figuras moleculares en 3D, laboratorios virtuales y sitios web en investigación para favorecer el aprendizaje significativo.
	Uso de plataformas digitales	EDTREMENTINO EDSANFCO	Los docentes destacan que el uso de videos y guías, que les han sido efectivos para mejorar el aprendizaje de la química. Igualmente, señalan que la utilización de las plataformas digitales les ha permitido mejorar el proceso de enseñanza.

***Nota*:** Elaboración propia (2024)

Como se puede observar en la tabla, surgieron varias estrategias relacionadas con las TIC utilizadas por los docentes para lograr un aprendizaje significativo de la química, entre ellas: El empleo de los vídeo beam, la presentación de vídeos, la aplicación de los conocimientos teóricos en la práctica bien sea en laboratorios físicos o virtuales: Igualmente, señalan como una estrategia eficaz, la utilización de sitios web o plataformas digitales, donde se observa una participación activa de los estudiantes, el uso de los laboratorios virtuales también ha sido una herramienta fundamental, ya que, estos les permite reproducir varias veces lo visto en clase, sin correr riesgo alguno.

La figura 1, muestra a continuación, una serie de categorías y subcategorías de investigación que surgieron tras el análisis cualitativo mediante la aplicación del Atlas Ti. Dentro de las categorías principales de investigación están presentes: concepciones, creencias y estrategias didácticas. Para el caso de la categoría “Estrategias Didácticas”, el primer valor corresponde al número de citas presentes codificadas en las entrevistas, el segundo valor, el número de conexiones con los demás nodos de la red.

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

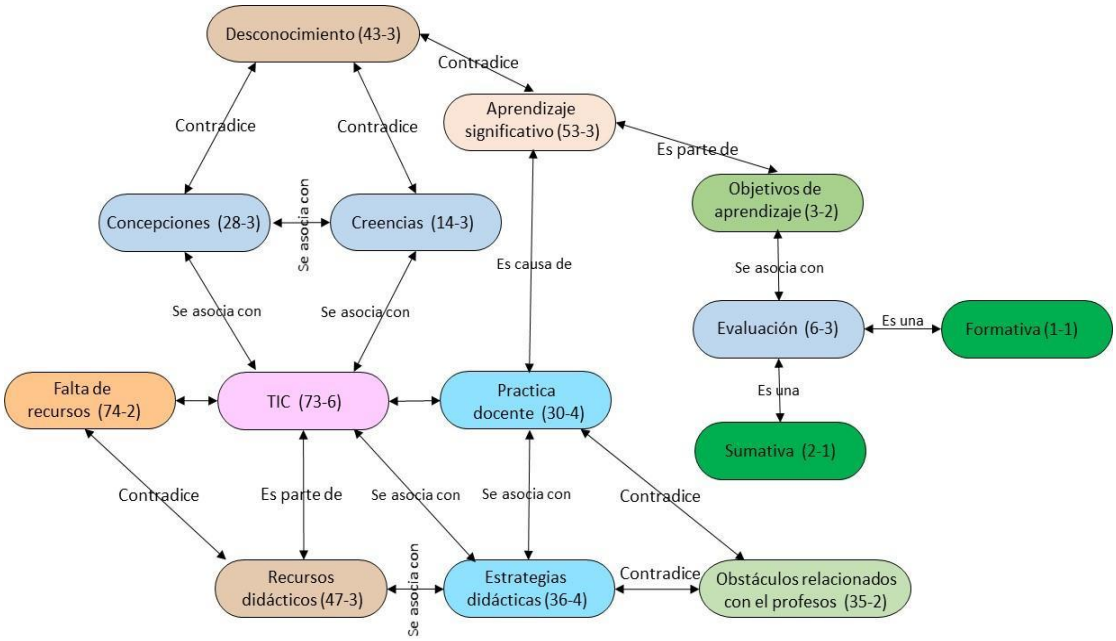

Figura 1. Análisis grupo de docentes.
Nota: Red semántica general Atlas. Ti – grupo focal de docentes

Es importante destacar, la relación entre categorías y subcategorías que se observa en la figura 1 son esenciales en la red semántica, permiten una mayor comprensión del análisis propuesto por las investigadoras. Dentro del análisis, surgieron diversas subcategorías de investigación, donde influyen en aspectos positivos o negativos para las categorías principales. Dentro de estas subcategorías se identificaron las TIC como una de las más fundamentadas, así mismo, el desconocimiento de cómo usarlas, la falta de recursos, una práctica docente muy tradicional, aprendizaje significativo, objetivos de aprendizaje, obstáculos relacionados con el profesor, evaluación: sumativa y formativa.

La subcategoría TIC, es mencionada como una herramienta esencial para el proceso de enseñanza/aprendizaje de cualquier disciplina. No obstante, la realidad contextual de los docentes, es muy distinta y contradictoria, la mayoría de ellos, mencionaron que en dichas instituciones educativas prevalece una notable falta de recursos, en otras, las herramientas son insuficientes para generar a través de las TIC aprendizajes significativos de la química, ni para llevar a cabo procesos educativos efectivos con su implementación.

Ante la escasez de esos recursos, se ven restringidos a estrategias didácticas monótonas y a clases magistrales. Cuando las instituciones educativas carecen de

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

estructura para la utilización de las TIC, limita la dinamización de las competencias para lograr el aprendizaje significativo de la química. De esta situación, se derivan varias consecuencias, siendo una de las más significativas la desactualización de los contenidos, dado que la química es un área en constante desarrollo. De hecho, la incorporación de las nuevas tecnologías facilita a los estudiantes acceder a información actualizada (De Pablos, 2003).

La conexión entre las categorías mencionadas resalta a la actividad docente como un impedimento para el desarrollo de un aprendizaje significativo en el ámbito de la química, la cual es otra categoría destacada en la red. Es fundamental señalar su falta de comprensión conceptual; la mayoría de los estudiantes ignoran cómo impulsarlo. El aprendizaje significativo se comprende más desde creencias personales que desde las teorías que lo sustentan.

Un aspecto fundamental a tener en cuenta, es la definición de objetivos de aprendizaje los cuales se reflejen en una evaluación enfocada en lo formativo, en lugar de lo sumativo, lo cual implica la necesidad de recibir más atención. La evaluación formativa posibilita un seguimiento constante del proceso educativo, brindando feedback constante, lo cual posibilita la identificación de áreas de mejora y la adaptación de estrategias pedagógicas. Esto promueve un entorno de aprendizaje dinámico, participativo, en el que los estudiantes se sienten motivados a reflexionar sobre su avance, establecer metas personales que les impulsen hacia un aprendizaje más exhaustivo y significativo.

En resumen, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se convierte en una estrategia clave para el aprendizaje de la química, permitiendo a los estudiantes acceder a una amplia variedad de recursos didácticos a través de herramientas interactivas que enriquecen la comprensión de conceptos químicos abstractos.

En este contexto, los programas educativos y sus aplicaciones brindan experiencias interactivas que facilitan a los estudiantes la manipulación de modelos moleculares, la realización de experimentos virtuales, resolución práctica de problemas, aumentando su motivación y participación en el proceso de enseñanza. Además, las TIC favorecen la visualización de conceptos abstractos en química, como la estructura atómica, la formación de enlaces químicos, las reacciones

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

químicas, entre otros, mediante representaciones gráficas, contribuyendo a una mejor comprensión conceptual.

Cabero y Palacios (2021) destacan que la incorporación de nuevas tecnologías en el aprendizaje de la química no solo mejora la comprensión de los conceptos, sino que también brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades tecnológicas esenciales. Asimismo, Redecker y Punie (2017), Cabero y Palacios (2020), Cabero et al. (2020a, 2020b), citados en Cabero y Palacios (2021), subrayan la importancia de contar con dispositivos inteligentes para acceder a contenidos digitales en las instituciones educativas. De hecho, el éxito en su utilización depende del uso adecuado y responsable de estos recursos.

Reflexiones Finales

Como la química es un campo en constante cambio, las TIC permiten a los estudiantes acceder a información actualizada, incluyendo las últimas investigaciones en tiempo real a través de bases de datos en línea, revistas científicas digitales y redes académicas, entre otros recursos. Además, el uso de las TIC en el aprendizaje de la química enriquece la experiencia educativa al ofrecer acceso a recursos interactivos, facilitar la comprensión de conceptos, personalizar el aprendizaje, fomentar la colaboración y mantener la información científica al día.

En este contexto, los programas educativos y sus aplicaciones pueden brindar experiencias interactivas que posibilitan a los estudiantes realizar experimentos virtuales, solucionar problemas en forma práctica, lo cual incrementa su motivación y participación en el proceso de aprendizaje. Asimismo, es importante señalar las herramientas valiosas para visualizar y entender conceptos abstractos en química, como la estructura atómica, la creación de enlaces químicos, las reacciones químicas, entre otros, mediante representaciones gráficas y simulaciones, fomentando la comprensión conceptual.

Es fundamental que las instituciones educativas, el Estado y otras organizaciones colaboren para garantizarles a todos los estudiantes un acceso equitativo a la tecnología y a los recursos digitales. Esto incluye, iniciativas para proporcionar dispositivos tecnológicos asequibles, acceso a Internet de alta velocidad y

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

capacitación para los docentes en habilidades digitales básicas, entre otras alternativas.

De manera que, a partir del análisis efectuado, tomando en cuenta el propósito planteado en el presente artículo, se lograron identificar las siguientes estrategias:

Capacitación Docente:

- Formación en TIC: Es esencial para los docentes, el dominio de herramientas digitales para integrarlas de manera efectiva en sus clases.

- Diseño de actividades: Capacitarlos en la creación de actividades interactivas - significativas que aprovechen las ventajas de las TIC.

Integración Gradual:

- Inicio sencillo: Comenzar con actividades sencillas; progresivamente aumentar la complejidad, para evitar sobrecargar a los estudiantes.

- Relación con los contenidos: Asegurar que el uso de las TIC esté vinculado directamente a los objetivos de aprendizaje de la química.

- Variedad de recursos:

- Simulaciones: Utilizar simulaciones para visualizar conceptos abstractos, así como, realizar experimentos virtuales.

- Videos educativos: Incorporar videos cortos, concisos que complementen las explicaciones teóricas.

- Presentaciones interactivas: Crear presentaciones dinámicas con elementos visuales, también mediante actividades que fomenten la participación.

Fomento de la Colaboración:

- Trabajo en equipo: Promover el trabajo colaborativo a través de plataformas digitales para que los estudiantes puedan compartir ideas, resuelvan problemas juntos.

- Foros de discusión: Crear espacios virtuales donde los estudiantes puedan debatir sobre conceptos químicos expresando sus dudas.

Evaluación Formativa:

- Retroalimentación constante: Utilizar las TIC para proporcionar retroalimentación inmediata, pero a la vez personalizada a los estudiantes, lo que les permitirá mejorar su aprendizaje.

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

- Diversidad de formatos: Emplear diferentes formatos de evaluación (cuestionarios en línea, proyectos, etc.) para evaluar los distintos aspectos del aprendizaje.

Consideración de los Intereses

- Actividades atractivas: Diseñar actividades que sean relevantes, atractivas para los estudiantes, aprovechando sus intereses y motivaciones.

- Gamificación: Incorporar elementos de juego en las actividades para hacer el aprendizaje más divertido, al igual que motivador.

En conclusión, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) no solo abarcan procesos de enseñanza y aprendizaje relacionados con contenidos y habilidades, sino que también incluyen canales de comunicación. Esto las convierte en herramientas digitales favorecedores de la creación de entornos pedagógicos efectivos en el proceso educativo. Los recursos que se presentan son valiosos tanto para docentes como para estudiantes, transformando la materia en un espacio didáctico, lúdico e interesante. Sin duda, estas herramientas contribuyen a mejorar el rendimiento escolar de los alumnos, fomentando una motivación constante por aprender los contenidos de la asignatura.

Referencias Bibliográficas

Ausubel, D. P., Novak, J. D., y Hanesian, H. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo.* México: Trillas. https://dokumen.pub/psicologia-educativa-un-punto-de-vista-cognoscitivo.html

Bautista, M.; Martínez, A. y Hiracheta, R. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC) para mejorar el alcance académico. *Ciencia y Tecnología,* (14) https://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/14/CyT_14_11.pdf

Beltrán - Llera, J. (1993). Procesos, Estrategias y Técnicas de Aprendizaje. *Revista Complutense de Educación*, 6(2) Madrid. Síntesis. https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED9595220235A/17686

Brovelli Sepúlveda, F.; Cañas Urrutia, F. y Bobadilla Gómez, C. (2018). Herramientas digitales para la enseñanza y aprendizaje de química en escolares chilenos. *Revista UNAM*. *Educación Química,* 29(3) 235-238. https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63734/55964

Cabero Almenara, J. y Palacios Rodríguez, A. (2021). La evaluación de la educación virtual: las e-actividades. *La evaluación de la educación virtual: las e-*

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

actividades, 24(2), 169-188. https://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/28994/23081

Caicedo-Tamayo, A. y Rojas-Ospina, T. (2014). Creencias, conocimientos y usos de las TIC de los profesores universitarios. *Educación* y *Educadores*, 17(3), 517-533. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83433781007

Chevallard, Y. (1991) La Transposition Didactique du Savoir Savant au Savoir enseigné. *Revista Francesa de Pedagogía*, 76(22), 89-91. https://www.jstor.org/stable/41162650

Correa M., López Dias, C., Gellis de Mattos, A., Alves Fecury, A., Oliveira E., Dendasck, C. y Fernández Erlyson, F. (2021). Estrategias para la enseñanza de la química a nivel profesional y tecnológico presentes en artículos científicos. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 7(3), 113-123. DOI: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacion-es/nivel-profesional

De Pablos. J. (2003). La Tecnología Educativa en el marco de la Sociedad de la Información. *Revista en Línea Fuentes*. 4. https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/article/download/2423/2292

Díaz-Barriga, Á. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica.* UNAM, México,1-15. http://envia3.xoc.uam.mx/envia-2-7/beta/uploads/recursos/xYYzPtXmGJ7hZ9Ze_Guia_secuencias_didacticas_Angel_Diaz.pdf

Fernández, E. (2020). *Conocimientos, percepciones y actitudes del profesorado de secundaria de Castilla-La Mancha ante la inclusión de las TIC en el aula.* [Tesis Doctoral]. Universidad de Castilla. La Mancha https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=300751

García Gajardo, F., Fonseca Grandón, G. y Concha Gfell, L. (2015). Aprendizaje y rendimiento académico en educación superior: un estudio comparado. *Actualidades investigativas en educación*, 15(3), 404-429. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032015000300404

Guerrero Hernández, J. A. (2022). *Constructivismo: qué es, autores y ejemplos. Blog. Docentes al día. Teoría del aprendizaje*. Extraído de https://docentesaldia.com/2022/04/24/constructivismo-que-es-autores-y-ejemplos/

Gutiérrez-Delgado, J.; Gómez-Contreras, F. y Gutiérrez-Ríos, C. (2018). Estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva interactiva. *Revista de Educación y Desarrollo*, 45, 37-46. https://www.antiguo.conisen.mx/memorias2018/memorias/2/P845.pdf

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ª Edición. McGraw Hill. México.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Calidad de la Educación -ICFES-. Pruebas Saber. (2021). https://www.icfes.gov.co/resultados/

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

Ipuz, M. y Parga, D. (2014). Dificultades de enseñanza-aprendizaje y su relación con las actitudes hacia la química. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*: TED. Año 2014, Número Extraordinario. ISSN Impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126. https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/3192/3002

Kustcher, N., y Pierre. A. (2001). *Pedagogía e Internet. Aprovechamiento de las Nuevas Tecnologías*. Editorial Trillas. México DF., 32(65), 296-298. Recuperado en 11 de abril de 2024, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142008000300016&lng=es&tlng=es

Martínez Castillo, M. L. (2017). *Saponificación: una propuesta didáctica para el aprendizaje significativo del concepto de cambio químico.* [Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales]. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/61033

Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2004). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden.* Primera Edición. Imprenta Nacional de Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Moreira Sánchez, P. (2019). El aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo social y cognitivo de los adolescentes. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales,* 4(2), 1-12. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8272678

Mujica, R. (2019). *Tipos de recursos didácticos en la enseñanza/Docentes 2.0.* https://blog.docentes20.com/2019/12/tipos-de-recursos-didacticos-en-la-ensenanza-docentes-2-0/

Neira Sandoval, G. L. (2015). *Actitud de los alumnos hacia la asignatura de química en el rendimiento académico. Investigación Diagnóstica* y *Propuesta de Innovación Pedagógica.* [Tesis de maestría en Pedagogía para la Educación Superior]. Universidad del Bío-Bío. Chile. http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1749/1/Neira_Sandoval_Gerardo.pdf

Ortega, J. M. (2020). El conocimiento tecnológico pedagógico de contenido (TPCK): un análisis a partir de la relación e integración entre el componente tecnológico y conocimiento pedagógico de contenido. *Revista: TED.* No 47. Primer semestre de 2020. 249-265 ISSN 266. Universidad Pedagógica Nacional. https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/download/11339/8098/29015

Piñero, M. L. y Rivera, M. E. (2013). *Investigación cualitativa: orientaciones procedimentales.* Barquisimeto. UPEL-IPB. Venezuela. Programa Nacional Educación (1991).

Rodríguez, R. (2017). *El aprendizaje significativo de conceptos químicos, un estudio en el contexto de la resolución de problemas* y *los estilos de aprendizaje.*

Depósito Legal: PPI 200802ZU2980 / ISSN: 1856-9331. Vol. 32. Núm. 25. (2024): Octubre 2024 – Marzo 2025

[Tesis doctoral]. Universidad Pedagógica Nacional. http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/7653/TO-21333.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodríguez Gómez. G., Gil Flores, J. y García Jiménez, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe. Granada (España). https://cesaraguilar.weebly.com/uploads/2/7/7/5/2775690/rodriguez_gil_01.pdf

Salazar, S. (2012). El Conocimiento Pedagógico del Contenido Como Modelo de Mediación Docente. Coordinación educativa y cultural centroamericana. *Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Primaria o Básica. Coordinación Educativa* y *Cultural Centroamericana*. 55. https://www.kerwa.ucr.ac.cr/items/a3d89c14-4d67-4a89-a57f-fd27a31adfac

Sánchez Soto, I. R., Pulgar Neira, J, A. y Ramírez Díaz, M. H. (2015). Estrategias Cognitivas de Aprendizaje Significativo en Estudiantes de tres Titulaciones de Ingeniería Civil. *Revista Paradigma*, 36(2), 122 – 145. https://ve.scielo.org/pdf/pdg/v36n2/art07.pdf

Sarmiento, M. (2007). *La enseñanza de las matemáticas* y *las NTIC. Una estrategia de formación permanente*. [Tesis Doctoral]. Universitat Rovira I Virgili. https://www.tdx.cat/handle/10803/8927#page=1