



Sistema de acciones para preparar profesores en estrategias de aprendizaje significativo de Química del bachillerato tecnológico

System of actions to prepare teachers in strategies of significant learning of Chemistry from the technological bachelorship

María Borroto-Pérez
mariaborroto@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7377-4029>
Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba.
Salvador Cruz Torres-Torres
salvadortorres68@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1947-230x>
Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 16, México.
Rafael Lorenzo-Ortiz
rlorenzo2015@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7422-1971>
Universidad Organización Mundial de Investigación, México.

Resumen

La Educación en México necesita perfeccionamiento continuo del proceso enseñanza aprendizaje, para lo cual es necesario promover la preparación de los docentes. Se desarrolló una investigación de campo aplicada que se apoyó en un diagnóstico contentivo de observaciones a clases de Química, y encuestas a 200 estudiantes y 28 profesores del Bachillerato Tecnológico, y se utilizaron los conocimientos adquiridos para construir el aporte práctico. Se evidenció la insuficiente preparación didáctico-metodológica de los maestros para planear y desarrollar estrategias de aprendizaje significativo, declarándose como problema ¿Cómo contribuir al aprendizaje significativo de Química en los estudiantes? Se diseñó un sistema de acciones metodológicas del que se concibieron sus componentes, estructura, funciones, jerarquía y eslabones, para favorecer la capacitación de los docentes en el uso de estrategias didácticas que contribuyeran al aprendizaje significativo de los estudiantes en Química. Los especialistas corroboraron la pertinencia científico-metodológica del sistema diseñado.

Palabras clave: aprendizaje, didáctica, enseñanza, Química



Abstract

Education in Mexico needs continuous improvement of the teaching learning process; therefore, it is necessary to promote the preparation of teachers. An applied field investigation was developed based on a diagnosis which included Chemistry lessons observations and interviews to 200 students and 28 teachers from the Technological Bachelorship. Also, the acquired knowledge was used to build up the practical contribution. The insufficient methodological and didactic preparation of teachers to develop strategies of significant learning was evidenced, then it was stated as problem: How to contribute to the significant learning of Chemistry in the students? A system of methodological actions was designed and its components, structures, functions, hierarchy and links were determined to favor the training of teachers in the use of didactic strategies that could contribute to the significant learning of the students in Chemistry. The specialists corroborated the methodological and scientific relevance of the designed system.

Key words: Chemistry, didactic, learning, teaching

Introducción

La tendencia actual de la Educación en México es el perfeccionamiento continuo del proceso de enseñanza-aprendizaje, para lo cual es necesario potenciar la preparación de los docentes, cuyo papel consiste en estimular la colaboración para desarrollar las capacidades individuales de sus estudiantes y motivarlos a que resuelvan problemas de la vida diaria de manera conjunta.

La formación de los docentes necesita de importantes transformaciones en las maneras de hacer y pensar la educación debidas a los avances de las llamadas ciencias del aprendizaje, a los avances en conceptos y metodologías de la instrucción, a las perspectivas interdisciplinarias de las ciencias cognitivas aplicadas en la educación y a los enfoques y medios alternativos de evaluación de asistencia valorativa.

Al observar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química del bachillerato tecnológico de México con el empleo de estrategias de aprendizaje significativo, se detectaron insuficiencias por ausencia en los planes de actividades docentes de acciones didácticas con apego a las estrategias centradas en el aprendizaje significativo que contribuyan a que el estudiante aprenda a aprender y



construya su conocimiento, se siguen empleando modelos tradicionalistas, ya que desconocen las etapas y técnicas propias para su puesta en marcha. Estos resultados se corroboraron en encuestas a profesores y estudiantes.

A partir del análisis realizado se declara como problema de la investigación. ¿Cómo contribuir a lograr un aprendizaje significativo de Química en el Bachillerato Tecnológico? Del diagnóstico se pudo evidenciar como posible causa la insuficiente preparación didáctico-metodológica de los maestros para planear y desarrollar estrategias de aprendizaje significativo en la Química.

Se definió entonces como objetivo el diseño de un sistema de acciones metodológicas para favorecer la capacitación de los docentes en el uso de estrategias didácticas que contribuyan al aprendizaje significativo de los estudiantes en la materia Química que se imparte en el Bachillerato Tecnológico.

Desarrollo

Para lograr un aprendizaje significativo es fundamental la participación del maestro. No es posible la improvisación de las actividades docentes. El docente tiene que descubrir las cualidades de los alumnos, enseñarlos a comparar, contrastar y asociar materiales nuevos con conceptos relevantes ya adquiridos, poseer conocimiento de su propia estructura cognoscitiva, conocimiento de la materia que dicta y competencia pedagógica. En consecuencia, tiene que resaltar las ideas integradoras, recalcar las definiciones exactas, señalar las similitudes y diferencias para que el alumno pueda reformular los conceptos utilizando sus propias palabras. El material por aprender tiene que poseer significado en sí mismo. La yuxtaposición arbitraria de nombres, números, sílabas, sólo es susceptible de un aprendizaje de tipo memorístico.

Castellanos (2001) señala que las funciones específicas que deben desempeñar los profesores y profesoras son básicamente la *docente-metodológica*, relacionada con el diseño, la ejecución y la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, a partir de los requerimientos que se han establecido para el mismo, la *función orientadora*, que incluye tareas dirigidas a propiciar que los estudiantes alcancen los objetivos establecidos por las *tareas del desarrollo* características de su etapa evolutiva y la *función investigativa y de superación*, que significa la investigación del quehacer diario como parte del perfeccionamiento continuo de su labor.



Esto indica la necesidad de la formación continua de los docentes que ha sido una constante preocupación de los Ministerios de Educación, a partir de que la inmensa mayoría de los profesores, no se han formado en instituciones pedagógicas, sino que, como producto de su alta calificación profesional, han asumido la tarea de enseñar. Esta superación se materializa a través de múltiples vías, pero el trabajo metodológico juega un papel fundamental para su preparación didáctico-metodológica (Ginoris et al, 2006).

En el orden genérico la palabra didáctica se refiere a actividades relacionadas con la enseñanza, a la transmisión de ideas a las que se pretenden que los receptores presten atención, o sea, lo didáctico refleja la aplicación de un cierto criterio sobre la forma de hacer las cosas. Desde la perspectiva del proceso docente, la actividad metodológica caracteriza el sistema de trabajo del claustro dirigido a perfeccionar y optimizar dicho proceso, en correspondencia con las exigencias y necesidades de la sociedad en la formación de los estudiantes y concretado en los objetivos que se establecen en los diferentes planes de estudio (Álvarez, 1999).

La preparación didáctico-metodológica está referida a enseñar los métodos para obtener determinados resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, particularmente en lograr en los estudiantes aprendizajes significativos. Hoy se necesita que los docentes desarrollen el pensamiento creativo en sus educandos y para eso es necesario llegar al corazón de los estudiantes; así ellos disfrutan con el aprendizaje adquirido y aprenden; solo entonces se puede pensar en que la enseñanza es activa y creadora.

Uno aspecto importante en relación a la fundamentación epistemológica del proceso enseñanza aprendizaje de la Química, tiene que ver con el grado de dominio de los contenidos de la disciplina, hechos, leyes y teorías que forman el cuerpo de conocimientos científicos para conocer la estructura de la materia.

Para lograr esto es necesario formar al docente de Química para que pueda diseñar y recrear experimentaciones enfocados a la construcción activa de conocimientos aún en condiciones que no le permitan el acceso a un laboratorio moderno. Esto constituye la base de la formación teórica-metodológica de cualquier educador que le permitirá dimensionar la forma en que los procesos educativos ayudan o limitan el aprendizaje, según la postura teórica que se asuma.



Motivar al estudiante implica que el docente sea capaz de significar la importancia que para éste posee el nuevo contenido en la solución de sus problemas. Cuando el estudiante siente la necesidad de transformar la situación, ya posee el problema; entonces está motivado y establece las relaciones afectivas con la solución del problema, condición suficiente para la instrucción.

El profesor debe tener presente los aspectos que caracterizan a los estudiantes en este nivel, el diagnóstico integral individual y del grupo estudiantil, para facilitar la comunicación, el intercambio y el debate en función de lograr el aprendizaje y potenciar el desarrollo, desde el diseño de la clase, en su ejecución hasta la evaluación.

El profesor de Química debe enseñar a pensar de manera lógica, crítica, reflexiva y creativa, lo que conduce a la continua preparación del estudiante para la vida en un mundo cada vez más complejo y cambiante (Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, 2016). Se debe enseñar al estudiante a observar, a desarrollar en él la memoria, exigirle a través de la realización de actividades que ejercite y logre el dominio de sus formas lógicas, para lograr el desarrollo de la imaginación, la creación y la búsqueda de nuevas ideas. Se enseña a pensar, a preguntarse cosas, a no conformarse con una explicación reproductiva o una simple descripción.

Para conseguir la formación y desarrollo de habilidades no basta con efectuar actividades de ejercitación permanentes, sino que es preciso que se les den a los estudiantes las orientaciones de cómo proceder para que hagan consciente su actuación, reconocer sus carencias y potencialidades, determinar qué acciones y operaciones deben efectuar para solucionar y ampliar estas habilidades (Salgado y Peña, 2017). En el planteamiento se evidencia el rol del profesor, como guía permanente en la orientación, control y corrección de los errores de los estudiantes, insustituible para adquirir las habilidades.

Las habilidades intelectuales contribuyen al desarrollo de capacidades cognoscitivas, por lo que permiten al estudiante conocer la realidad, establecer nexos, asimilar el conocimiento, comprender y construir el conocimiento (Yera et al., 2013). Estas habilidades se relacionan directamente con los procesos del pensamiento (análisis, síntesis, abstracción, concreción y generalización); razón que las convierte en herramientas generales que permiten acceder a las



diferentes áreas del conocimiento científico, y constituyen las bases de los procesos del pensar (Yera et al., 2013).

Para conocer cuál es el estado actual de la preparación didáctico-metodológica de los profesores para el empleo de estrategias de aprendizaje significativo, se llevó a cabo el diagnóstico inicial que incluyó observaciones a clases y a su preparación, encuestas a estudiantes y a profesores.

Observaciones a la preparación de clases y a clases

Para ello se empleó una guía de observación del empleo de estrategias que pudieran utilizar los docentes en el encuadre, a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje y para presentación de los contenidos.

Encuestas a estudiantes y docentes

Las encuestas fueron cuestionarios con ítems, validados por expertos en el área, con una confiabilidad de 0.95, determinada a través del método Alfa de Cronbach, para lo cual se tuvieron en cuenta estrategias cognitivas, metacognitivas, control de recursos y motivaciones que los docentes pueden desarrollar con éxito en su proceso enseñanza-aprendizaje y los estudiantes pueden percibir en las clases.

La encuesta fue enviada a 200 estudiantes de primer y segundo semestres a través de la aplicación *WhatsApp*. Se ha asegurado la confidencialidad de las valoraciones y los comentarios de los encuestados. Todos respondieron al cuestionario, para un 100% de tasa de respuesta. El tamaño de la muestra de docentes fue de 28, el 46% con 28 años de servicio, 27% con 25 años, 13% entre 15 y 18 años y el 14% restante cuenta con 12 años de servicio.

Las encuestas a estudiantes permitían obtener información sobre sus percepciones sobre la utilización que han hecho los profesores de estrategias didácticas que promuevan aprendizaje significativo para la impartición de Química en el Bachillerato Tecnológico, las que calificaron desde “siempre” hasta “nunca”. Para el análisis se consideró desfavorable que más del 70% de los estudiantes percibieran como “sólo a veces” o “casi nunca” o “nunca” las acciones de los profesores que favorecían la comprensión de la clase y un aprendizaje significativo. Los resultados de la encuesta muestran que, de acuerdo con la percepción de los estudiantes, los



profesores carecen de buenas estrategias que pudieran promover el aprendizaje significativo de la Química.

Las encuestas a docentes permitieron conocer la frecuencia con que emplean estrategias didácticas para el logro de aprendizajes significativos y sus consideraciones acerca de la necesidad de que recibieran preparación didáctico-metodológica. Las respuestas oscilaron entre “siempre” y “nunca”.

Los resultados de las encuestas se exponen en la figura 1, mostrando los porcentajes que consideraron que *siempre* o *casi siempre* realizan las actividades aludidas en la encuesta. Se puede observar que casi todas las acciones son realizadas por el 50% o menos de los docentes, lo cual resulta insuficiente.

Al realizar un análisis conjunto se constata la existencia de deficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química que no favorecen la participación activa e independiente de los estudiantes y por tanto limitan el aprendizaje significativo. Los maestros no están capacitados, ni se les ha formado de manera correcta para implementar todo lo que la encuesta promueve. La formación docente es un proceso permanente, dinámico, integrado, multidimensional (Arenas & Fernández, 2009). En los procesos de formación, se pueden señalar prácticas pedagógicas inadecuadas y estáticas frente a las exigencias de cambio, aquellas que se encuentran ligadas a la pedagogía tradicional, en la que el aprendizaje es memorístico, por lo tanto, de corta duración, es impuesto al alumnado.

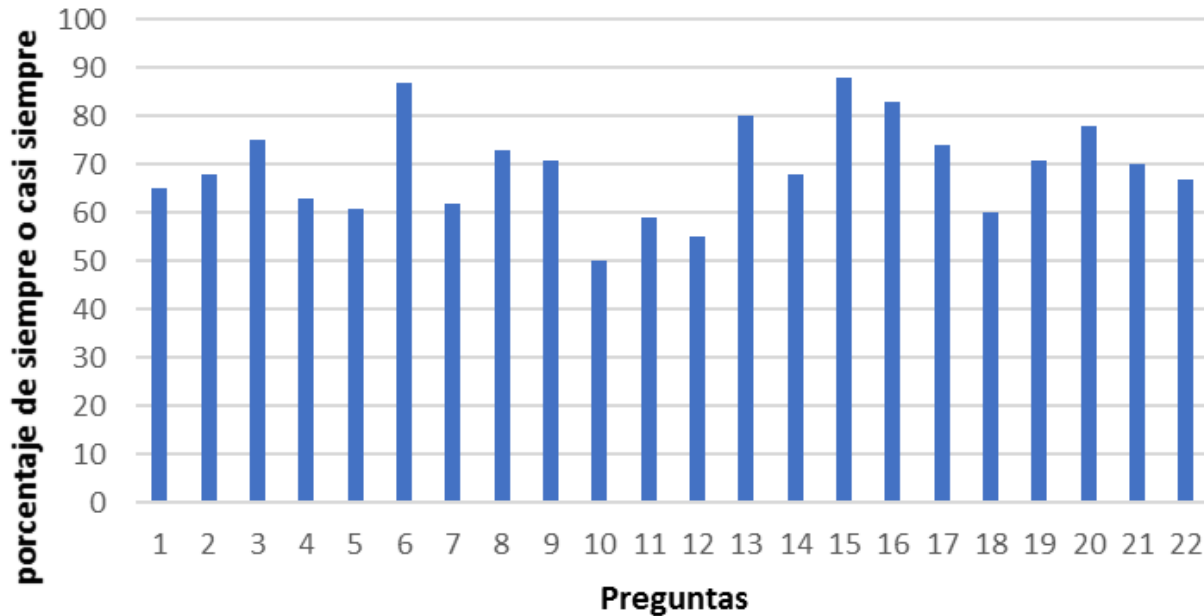
En los procesos de formación, se pueden señalar prácticas pedagógicas inadecuadas y estáticas frente a las exigencias de cambio, aquellas que se encuentran ligadas a la pedagogía tradicional, en la que el aprendizaje es memorístico, por lo tanto, de corta duración, es impuesto al alumnado. Se observa en el diagnóstico que los docentes como tendencia tienen poca preparación pedagógica y dominio de la didáctica (figura 1).

Todo lo anteriormente descrito permite corroborar que existen insuficiencias en la preparación didáctico-metodológicas de los docentes de Química en el bachillerato tecnológico que limitan el desarrollo de estrategias de aprendizaje significativo.



Figura 1.

Respuesta de los docentes a la encuesta



Para lograr un aprendizaje significativo es fundamental la participación del maestro. No es posible la improvisación de las actividades docentes, tiene que tener formación didáctica para cumplir su función. Esta formación didáctica se puede lograr mediante el trabajo metodológico, que es la labor que realizan los profesores con el propósito de alcanzar óptimos resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sistema de formación didáctico-metodológica

El proceso de formación didáctico-metodológica de los docentes debe diseñarse como sistema, o sea, lo cual consiste en determinar los componentes y las relaciones que entre ellos se establecen y las funciones que cumple el sistema, que no son resultado de la suma de sus componentes, sino de la integración del conjunto de relaciones entre ellos. La formación didáctico-metodológica se debe desarrollar en los diferentes niveles organizativos en que lo hace el proceso de enseñanza-



aprendizaje, o sea, el centro educativo (bachillerato tecnológico), el año y la asignatura. Cada nivel organizativo debe desarrollar acciones de formación.

Objetivo: favorecer la capacitación de los docentes en el uso de estrategias didácticas que contribuyan al aprendizaje significativo de los estudiantes del primero y segundo semestre en la materia Química I y Química II que se imparte en el Bachillerato Tecnológico.

Tiene que existir correspondencia entre el problema identificado, el objetivo a alcanzar, las acciones diseñadas para comprobar el cumplimiento del objetivo y el sistema de indicadores que permitan evaluar el cumplimiento del objetivo y los avances en la solución del problema.

Conceptos involucrados en el sistema de formación didáctico-metodológica: componentes, estructura, funciones, jerarquía y eslabones.

Componentes del sistema de formación didáctico-metodológica. Son elementos claramente identificables (conceptos, magnitudes, variables) de igual naturaleza que pueden utilizarse para la solución de un problema trazado sin tener que referirse al proceso como totalidad. Se proponen como componentes el trabajo docente metodológico, trabajo científico metodológico y preparación metodológica, todos dirigidos al logro del aprendizaje significativo de la Química.

Mediante el trabajo docente metodológico se debe perfeccionar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje, mediante la solución de los problemas que limitan el aprendizaje significativo y el perfeccionamiento de la formación con la aplicación de los conocimientos más actuales de la pedagogía y la psicología. Esto permite acercar a los profesores a esos conocimientos y contextualizarlos al nivel de bachillerato tecnológico para diseñar estrategias dirigidas a este tipo de aprendizaje.

El trabajo científico-metodológico del profesor correspondería a la actividad de investigación que posibilita la introducción de los resultados existentes sobre el aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de perfeccionarlo. Esto permitiría desarrollar dicho proceso hacia niveles superiores de calidad, encontrando variantes a partir de la investigación acción de los profesores en su labor diaria.

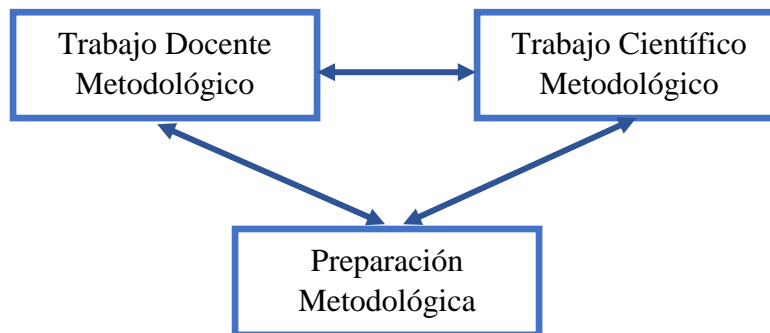


La preparación metodológica posibilita la preparación individual de cada profesor en todos los aspectos referentes al aprendizaje significativo para el desarrollo concreto de su labor.

Estructura del sistema. Es la organización y relaciones entre los componentes del sistema que permite establecer no sólo la estructura del mismo, su jerarquía, sino también la explicación de la dinámica, de su comportamiento. Esas relaciones explican el vínculo causal, que determina el por qué el sistema se comporta de esa manera. En la figura 2 se representan las relaciones que se establecen entre los tres componentes del sistema de formación didáctico-metodológica dirigidos al aprendizaje significativo de Química en el bachillerato tecnológico.

Figura 2.

Relaciones entre los componentes del sistema de formación didáctico-metodológica



En el trabajo docente metodológico se preserva la cultura de la Didáctica, se produce un proceso de formación continua del profesor actualizando los conocimientos sobre el aprendizaje significativo. A través del trabajo científico metodológico se transforma, enriquece y desarrolla esa cultura, con lo cual se desestabiliza la preparación profesoral, pero a su vez se desarrolla, produciéndose una contradicción entre el equilibrio y el desequilibrio. Estos procesos se dan en unidad debido a que el trabajo docente metodológico lleva en sí la investigación desarrollada durante el trabajo científico metodológico y a la vez el trabajo científico metodológico pasa necesariamente por el proceso de formación que se adquiere durante el trabajo docente metodológico.



El proceso de preparación metodológica es la síntesis de los dos anteriores y con ella se resuelve la contradicción creada al establecerse el desequilibrio entre la formación adquirida en el trabajo docente metodológico y la investigación en el trabajo científico metodológico. Por ello podemos esbozar que el sistema de formación didáctico-metodológica dirigido al aprendizaje significativo de la Química en el bachillerato tecnológico posee, como contenido fundamental, el trabajo docente metodológico, el trabajo científico metodológico y la preparación metodológica, en la unidad contradictoria que se da entre la preservación, desarrollo y difusión de la cultura.

Funciones del sistema de formación didáctico-metodológica. La función principal del sistema es la determinación del grado en que, en su desarrollo, el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química cumple su encargo de conseguir aprendizajes significativos y se solucionan los problemas que fueron identificados en el diagnóstico inicial de dicho proceso.

La *jerarquía del sistema* son los distintos grados en que los sistemas se pueden ir integrando en niveles organizativos. El *trabajo didáctico metodológico* se desarrollaría, fundamentalmente, en las instancias siguientes: el profesor, el colectivo de asignatura, el colectivo de año o grado y la Institución Educativa. En ese mismo orden se hace cada vez más complejo el trabajo didáctico metodológico.

El nivel de profesor se refiere a la auto preparación dirigida e intencionada, que realiza el profesor, en los aspectos científico-técnicos, didácticos y pedagógicos necesarios para el logro de aprendizajes significativos durante el desarrollo de su labor docente como profesor de Química. Esta auto preparación es premisa fundamental para que resulte efectivo el trabajo didáctico metodológico que realizará el profesor de forma colectiva. El colectivo de asignatura responde por el trabajo didáctico metodológico en este nivel organizativo. Agrupa a los profesores que desarrollan la asignatura de Química. El propósito fundamental de este colectivo es lograr aprendizajes significativos en la asignatura, en estrecho vínculo con los del año en el cual se imparte.

El colectivo de año o grado agrupa a los profesores que desarrollan las asignaturas del año. Este colectivo tiene como propósito obtener un trabajo en función del logro de aprendizajes significativos cumplimiento con calidad de los objetivos de formación del año académico,



mediante la implementación de estrategias dirigidas a ello. La Institución educativa es la encargada de atender y controlar la labor didáctico-metodológica para lograr aprendizajes significativos en el resto de las instancias referidas y evaluar sus resultados. Trazarán estrategias pedagógicas comunes, en correspondencia con su papel y lugar en la estructura de la institución, dirigidas al logro de aprendizaje significativo. Divulgarán las mejores experiencias y resultados investigativos logrados por los colectivos metodológicos con vistas a su generalización.

Eslabones del sistema. Los eslabones son diseño, ejecución y evaluación del sistema de formación didáctico-metodológica

A. Diseño del sistema de formación didáctico-metodológica. El punto de partida del diseño es el diagnóstico realizado a:

1. Motivación para la preparación didáctico-metodológica de los docentes, referida a estrategias para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes. De acuerdo con el control a las clases realizadas como parte de la presente investigación, esta preparación es aún insuficiente, lo cual pudiera ser la causa fundamental de que en los planes de clase tampoco aparezcan, de manera explícita, estrategias para el aprendizaje significativo de la Química.
2. La existencia en los planes de clases de estrategias para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes. En la revisión de planes de clase en la presente investigación se detectó que no aparecían, explícitamente, estrategias de aprendizaje significativo. Pero será necesario generalizar la revisión a todos los planes de clases, para lo cual se puede diseñar una guía de observación.
3. Presencia de materiales didáctico-metodológicos generales o de Química sobre aprendizaje significativo. Para lograr una preparación adecuada de los docentes en el diseño y empleo exitoso de estrategias de aprendizaje significativo es primordial que existan materiales de diversos tipos orientados al efecto, tanto en el tratamiento de elementos teóricos como en su empleo en ejercicios en clases, experimentos de laboratorio, visitas a centros laborales, etc. Deben ponerse a su alcance experiencias obtenidas en diferentes ámbitos del trabajo formativo de estudiantes, incluso en diversos espacios educativos. Todo esto contribuirá a que los maestros diseñen sus propias estrategias para el aprendizaje significativo, tomando como base otras ya elaboradas y llevadas a la práctica con éxito.



4. Existencia de docentes preparados para formar maestros en el empleo de estrategias para el aprendizaje significativo. En la etapa de diseño es imprescindible contar con recursos humanos preparados y capaces de orientar, conducir y evaluar la preparación de los maestros sobre el aprendizaje significativo. Estos serían los docentes de avanzada que ya posean esta instrucción o estén dispuestos a completarla para dirigir con éxito la preparación didáctico-metodológica.

B. Ejecución del sistema de formación didáctico-metodológica. A partir del diagnóstico de las insuficiencias, los materiales teóricos y metodológicos recopilados o diseñados y de los docentes preparados, se debe ejecutar el sistema, teniendo en cuenta cada uno de los componentes ya descritos.

1. Trabajo docente metodológico

Mediante el trabajo docente metodológico se debe perfeccionar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de la solución de los problemas que limitan el aprendizaje significativo y el perfeccionamiento de la formación, con la aplicación de los conocimientos más actuales de la pedagogía y la psicología. Esto permite acercar a los profesores a esos conocimientos y contextualizarlos al nivel de bachillerato tecnológico para diseñar estrategias dirigidas a este tipo de aprendizaje.

El trabajo docente metodológico tiene diferentes formas, que constituyen a la vez componentes de este nuevo sistema de orden menor: autopreparación del docente, preparación de la asignatura, reunión metodológica, clase metodológica, clase abierta y control a clase.

La autopreparación del docente tiene como finalidad garantizar el máximo nivel de preparación científico-técnica y pedagógica de cada maestro, para desarrollar de manera óptima estrategias de aprendizaje significativo. Mediante la preparación de la asignatura se planean y organizan las estrategias de aprendizaje significativo a emplear en las asignaturas de Química. Necesita tanto de la preparación científico técnica, como la metodológica del docente. La reunión metodológica es una reunión de maestros donde se analiza, discute y se llega a conclusiones, con el objetivo de perfeccionar el empleo de estrategias de aprendizaje significativo en las asignaturas de Química. Se desarrolla a través de una exposición por un docente preparado en la temática, sobre la base de una profunda revisión bibliográfica actualizada.



En la clase metodológica se demuestra cómo se pueden desarrollar estrategias de aprendizaje significativo, empleando para ello ejemplos concretos de las asignaturas de Química. La clase abierta es una visita colectiva a una clase de Química donde se estén desarrollando estrategias de aprendizaje significativo, con el objetivo de comprobar su desarrollo, a la vez que proporciona ayuda a través de la generalización de experiencias a los participantes.

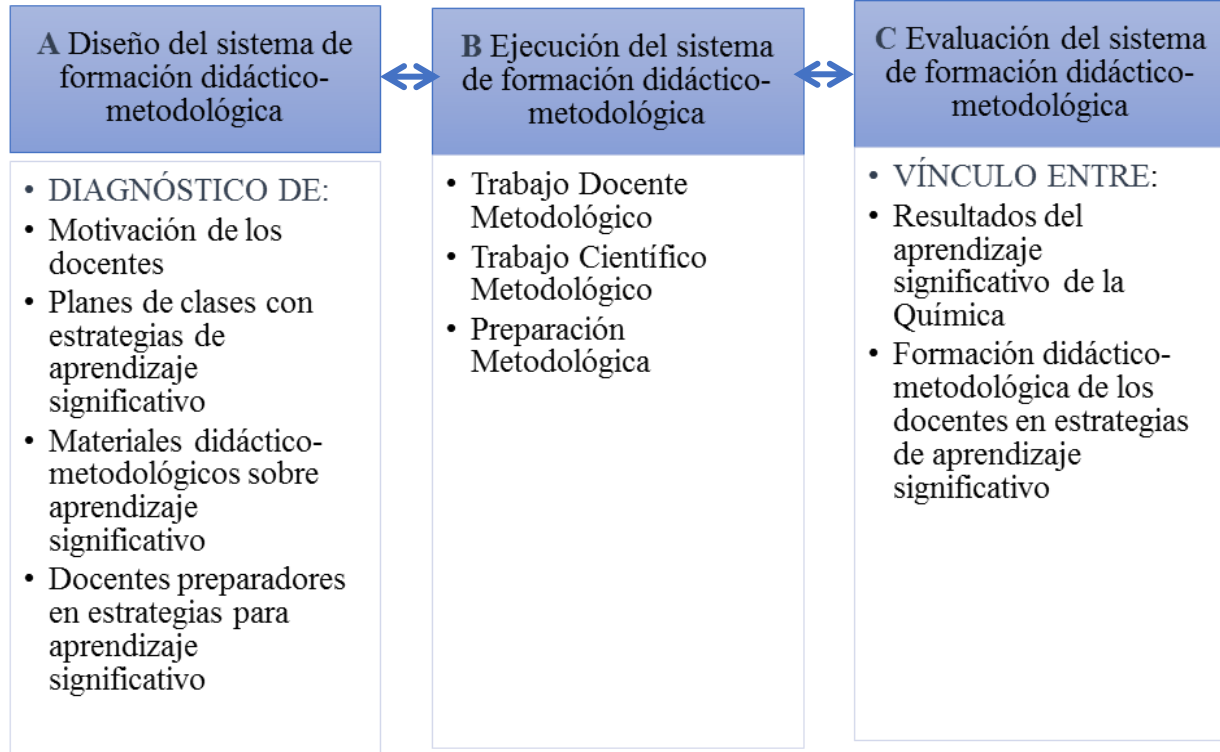
C- Evaluación del sistema de formación didáctico-metodológica.

Durante la evaluación lo fundamental consiste en establecer los vínculos entre los resultados del aprendizaje significativo de los estudiantes y la preparación de los docentes en el diseño y ejecución de las estrategias de aprendizaje durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Representación gráfica. De acuerdo con De Armas et al. (2003), todo sistema debe incluir su representación gráfica (figura 3).

Figura 3.

Representación gráfica del Sistema de acciones metodológicas





El sistema de acciones didáctico-metodológicas que se ha descrito, para favorecer la capacitación de los docentes en el uso de estrategias didácticas que contribuyan al aprendizaje significativo de los estudiantes, puede representarse en la figura 3. Se señalan los tres eslabones del sistema y las acciones correspondientes a cada uno de ellos.

Corroboración de la pertinencia científico metodológica, validez y fiabilidad del sistema de acciones didáctico-metodológicas

En este acápite se valoran los resultados obtenidos en la corroboración del valor científico metodológico del aporte de la investigación a través de la consulta a especialistas propuesto por Mesa et al. (2008). También se muestra la aplicación parcial del sistema de acciones didáctico-metodológicas utilizadas a partir de contar con docentes competentes con un nivel superior de responsabilidad, independencia y creatividad en su modo de actuación.

A fin de ser utilizados en la investigación, se seleccionaron los especialistas atendiendo a las siguientes características: experiencia profesional de más de 10 años como profesores de Química a nivel de Bachillerato o más, grado científico de maestro o doctor en ciencias, adecuado sentido crítico y con disposición para cooperar. Fueron seleccionados 20 especialistas con una experiencia profesional promedio de 12 años.

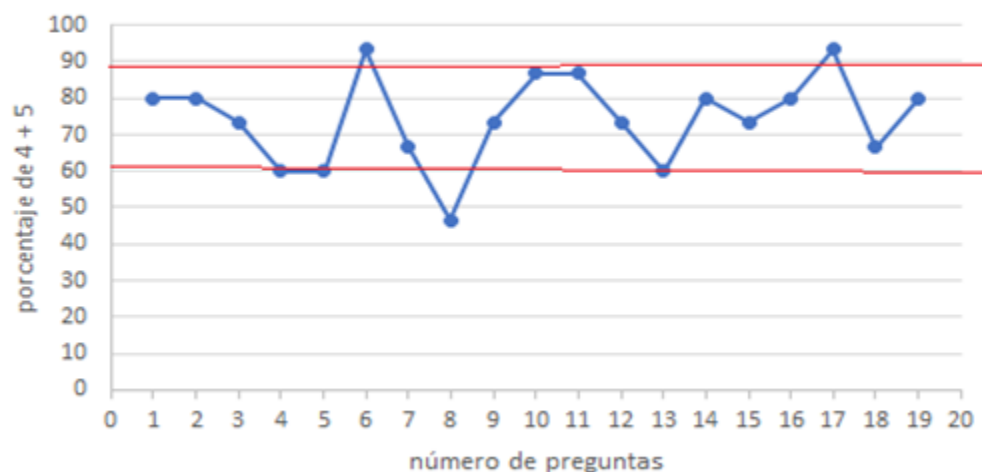
Se utilizó una encuesta en forma de preguntas cerradas para buscar concordancia entre los especialistas para la búsqueda de elementos comunes y esenciales en las valoraciones, en las cuales emitieron sus consideraciones entre 1 y 5, respecto a la propuesta, que fueron tenidos en cuenta en la posible reelaboración del sistema de acciones didáctico-metodológicas. Se cuestionó sobre: la fundamentación de la necesidad de formar docentes para lograr aprendizaje significativo en los estudiantes, los componentes, la estructura, las funciones, la jerarquía, la preparación del profesor, del colectivo de asignatura de grado y de la Institución. Los eslabones, el diagnóstico, la ejecución, formas del Trabajo Docente Metodológico, las formas de evaluar el sistema y la correspondencia entre el sistema y su representación gráfica. Se cuestionó si el sistema es factible, viable, actual y novedoso



El análisis de los porcentajes de calificaciones sumando las 4+5 de las 19 preguntas realizadas por los especialistas se muestra en la figura 4. Todas las preguntas obtuvieron respuestas evaluadas de 4 o 5 para el 60% o más de los especialistas consultados.

Figura 4.

Evaluación de las respuestas de los especialistas a la encuesta



Lo anterior permitió considerar que en el sistema de formación didáctico-metodológica: está bien fundamentada la necesidad de formar docentes para lograr aprendizaje significativo en los estudiantes, los componentes, la estructura, las funciones, los eslabones y la jerarquía del sistema son adecuados, los aspectos que corresponden al profesor, colectivo de asignatura, colectivo de grado, a la Institución educativa están bien dirigidas e intencionadas, el diagnóstico como punto de partida del diseño, las formas de ejecución y evaluación del sistema son adecuadas para la preparación de los docentes, existe buena correspondencia entre el sistema y su representación gráfica y el sistema es factible, viable, tiene actualidad y novedad.

A partir de las respuestas de los especialistas se determinó el coeficiente de concordancia de Kendall para analizar los resultados cuantitativos de la encuesta sobre el aporte de la investigación (tabla 1).



Tabla 1. Resultados de la evaluación por especialistas mediante W de Kendall

Estadísticos descriptivos				Estadísticos de contraste	
Número pregunta	Moda	Desviación típica	Rango promedio	N	
1	5	,961	10.67	W de Kendall(a)	0.130
2	4	1.033	9.77	Chi-cuadrado	35.225
3	4	1.223	7.20	gl	18
4	5	1.033	9.13	Sig. asintót.	,009
5	5	1.291	7.70	(a) Coeficiente de concordancia	
6	5	0.632	12.77		
7	5	0.941	10.17		
8	3	1.187	6.47		
9	5	1.033	10.80		
10	5	0.910	11.93		
11	4	0.990	9,90		
12	4	1.033	8,60		
13	5	1.033	8,57		
14	5	0.976	11.50		
15	5	1.223	9.77		
16	5	0.986	12.07		
17	4	0.632	11.57		
18	5	1.060	10.00		
19	5	1.121	11.43		



Para estudiar la posible coincidencia de juicios de los especialistas se consideró como hipótesis nula $H_0: \mu = \mu$ y como hipótesis alternativa $H_1: \mu \neq \mu$, o sea, los criterios expuestos eran diferentes. La mayoría de las preguntas recibieron calificaciones de 4 y 5 (moda), lo que habla a favor de los criterios emitidos. De acuerdo con el valor del coeficiente de Kendall de 0.130 y el del nivel crítico de 0,009 (menor que 0,05) se pudo concluir que se rechaza la hipótesis de concordancia nula y por tanto existe coincidencia entre las respuestas de los especialistas (asociación significativa).

Conclusiones

La caracterización realizada a la preparación didáctico-metodológica de los docentes en el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial 16 del Bachillerato Tecnológico permitió constatar las insuficiencias que se presentan en el reconocimiento y empleo de estrategias de aprendizaje significativo en clases y por tanto la necesidad de la preparación de los docentes para solventar dichas insuficiencias.

La valoración de los resultados de la corroboración de la pertinencia científico metodológica del sistema de acciones didáctico-metodológicas dirigidas a preparar docentes en el proceso de construcción de estrategias didácticas y favorecer al aprendizaje significativo de los estudiantes, mediante el criterio de especialistas permitió revelar que el sistema de acciones es contentivo de valor científico metodológico para resolver el problema investigativo identificado.

Referencias bibliográficas

Álvarez, C. (1999). *La escuela en la vida. Didáctica*. Editorial Pueblo y Educación.

Castellanos, A. (2001). *Aprender y enseñar en la escuela*. Editorial Pueblo y Educación.

Arenas M. & Fernández T. (2009) Formación pedagógica docente y desempeño académico de alumnos en la Facultad de Ciencias Administrativas de la UABC. *Revista de la Educación Superior XXXVIII* (150), pp. 7-18.

De Armas, N., Rodríguez, A., Lorences, J., Marimón, J. A. & Guelmes, E. (2003). *Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Curso 85*. Congreso Internacional Pedagogía, La Habana, Cuba.



- Ginoris, O. (2006). *El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador: del proceso de enseñanza-aprendizaje: métodos de enseñanza aprendizaje*. Editorial Pueblo y Educación.
- Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. (2016). Programa Provisional. Décimo grado. Educación Preuniversitaria. Editorial Pueblo y Educación
- Mesa A., Guardo., M. y Vidaurreta, R. (2008). *Distinciones entre criterio de expertos, especialistas y usuarios en la evaluación de un resultado científico*. <https://www.Monografias.com>
- Salgado, R. y Peña, Y. (2017) *Habilidades intelectuales esenciales del Proceso de enseñanza-aprendizaje. Seminario de preparación tercer perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación*. Inédito.
- Yera, A. I, Martínez, G. y Espinosa, E. (2013). *Las habilidades específicas en la enseñanza de la química*. VIII Congreso de Didáctica de las Ciencias.