

Enfoques pedagógicos innovadores en la enseñanza de la Química

Innovative pedagogical approaches in teaching chemistry

María G. Castillo-Arteaga^a, Natalia I. De la Rosa-Santillana

Abstract:

Higher secondary education demands innovation and continuous updating of teaching and pedagogical strategies to implement in new generations of students who advance in knowledge and require comprehensive training, which implies that teachers remain in a search for models, approaches, methods, strategies and techniques to offer students a variety of activities that satisfy their motivations, interests and needs. Go through traditionalism, behaviourism, cognitivism, constructivism, models with a focus on the development of competencies and explore the characteristics of the new Mexican school (NEM) to build a quality education that adapts to the socio-emotional, cognitive, psychological, technological and even economic characteristics of today's students. This proposal aims to express the author's personal opinion in the aforementioned context.

Keywords:

Pedagogical Approach, Secondary Education, Traditionalism, Behaviorism, Cognitivism, Constructivism, Competency-Based Model, New Mexican School. Teaching Strategies, Learning Activities.

Resumen:

La educación media superior demanda la innovación y actualización continua de estrategias didácticas y pedagógicas para implementar en nuevas generaciones de estudiantes que avanzan en el saber, el conocimiento y requieren una formación integral, lo cual implica, que los docentes permanezcan en una búsqueda de modelos, enfoques, métodos, estrategias y técnicas para ofrecer a los estudiantes una diversidad de actividades que satisfagan sus motivaciones, intereses y necesidades. Recorrer el tradicionalismo, conductismo, cognitivismo, constructivismo, modelo con enfoque en el desarrollo de competencias y explorar las características de la nueva escuela mexicana (NEM) para construir una educación de calidad que se adapte a las características socioemocionales, cognitivas, psicológicas, tecnológicas y hasta económicas de los estudiantes de hoy. La presente propuesta, pretende externar la opinión de las autoras ante el contexto antes citado.

Palabras Clave:

Enfoque Pedagógico, Educación Media, Tradicionalismo, Conductismo, Cognitivismo, Constructivismo, Modelo con enfoque en el desarrollo de competencias, Nueva Escuela Mexicana. Estrategias de enseñanza, Actividades de aprendizaje.

Introducción

En una temática de enfoque pedagógico innovador, se hace necesario partir de conceptualizar a la pedagogía como la ciencia de la educación (González, 2014) con la función de orientar las acciones educativas, así, a lo largo de la historia, la educación ha evolucionado de manera

significativa, reflejando los cambios en las necesidades sociales, culturales y económicas de cada época.

Los enfoques pedagógicos han surgido como respuestas teóricas y prácticas para guiar el aprendizaje, proponiendo distintas maneras de concebir el rol del docente, el estudiante y el conocimiento. (Dewey, 1916; Piaget, 1970; Vygotsky, 1978).

^a María Guadalupe Castillo Arteaga, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Escuela Preparatoria Número Cuatro | Pachuca de Soto-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0002-9298-0960>, Email: maria_castillo2883@uaeh.edu.mx

^b Natalia Inés De la Rosa Santillana, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Escuela Preparatoria Número Cuatro | Pachuca de Soto-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0005-8674-0919>, Email: natalia_delarosa2523@uaeh.edu.mx

Estos enfoques están estrechamente relacionados con los modelos pedagógicos, que traducen las ideas teóricas en estructuras más específicas para organizar la enseñanza (Ausubel, 1963).

Entre los más destacados se encuentran el enfoque tradicional, enfoque conductista, el constructivismo, aprendizaje significativo, aprendizaje basado en proyectos (aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en competencias, partiendo de lo anterior, las estrategias pedagógicas se entienden como planes organizados que buscan cumplir con los objetivos educativos definidos por el modelo y el método seleccionado. (Joyce, Weil & Calhoun, 2015).

Finalmente, las técnicas pedagógicas, más específicas y concretas, son las herramientas o actividades prácticas que permiten llevar a cabo estas estrategias. Por ejemplo, en el enfoque constructivista, los métodos basados en el aprendizaje activo pueden incluir estrategias como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), mapas conceptuales, debates, etc. (Bruner, 1961; Jonassen, 1999).

Esta interrelación entre enfoques, modelos, métodos, estrategias y técnicas demuestra la complejidad del proceso educativo y la riqueza de posibilidades para adaptarlo a las necesidades y características de los estudiantes y los contextos educativos. Analizar esta evolución histórica y sus interconexiones permite comprender cómo las ideas pedagógicas se van transformando y se tienen que innovar, lo cual, según la Real Academia Española (RAE), es "mudar o alterar algo, introduciendo novedades"; por lo que los enigmas docentes van desde dudar si se está haciendo o no lo correcto hasta, qué más se puede hacer para atraer la atención de las y los estudiantes.

Desarrollo

En ese caminar docente para resolver dichos enigmas y lograr la innovación que se requiere, es necesario: proponer actividades pedagógicas que motiven a las y los estudiantes; conocer los enfoques pedagógicos y sus componentes didácticos para determinar el que se aplicará para cada momento específico del proceso de enseñanza y aprendizaje considerando el área del conocimiento que se trabaja (en el caso particular, las ciencias experimentales, la Química).

Así, quienes escriben son unas convencidas de que, si bien es cierto que los estudiantes de hoy, en su mayoría son estudiantes sin interés en lo que aprenden y concentrados en "pasar" más que en aprender, por tanto,

poco interesados en construir aprendizajes significativos; la figura docente tiene, también, mucha carga en la responsabilidad de lo que ocurre pues, por mucho, en ocasiones, es poca la formación pedagógica, lo cual, genera inseguridad y desconocimiento, limitando la creatividad didáctica y promoviendo, sin desearlo, un enfoque meramente tradicionalista; sin embargo, para lograr una reflexión y/o aplicación práctica de conocimientos, que estimule el pensamiento crítico, es necesario "agregar al carrito" las bondades de cada enfoque y armarse de una gama diversificada de estrategias y actividades de aprendizajes que le permita a los estudiantes utilizar los diferentes perfiles de aprendizajes auditivo, visual, lectura/escritura y kinestésico. (Fleming, 2001).

Como aporte a la idea anterior, se muestra un esbozo comparativo de los enfoques pedagógicos de interés para esta propuesta:

Enfoque Pedagógico	Rol del Docente	Rol del Estudiante	Estrategias de Enseñanza	Citas
Tradicionalismo	Transmisor de conocimientos; autoridad en el aula	Receptor pasivo; memorizador	Clase magistral, ejercicios repetitivos, evaluación sumativa	González, J. (2017).
Conductismo	Diseñador de estímulos y refuerzos	Responde a estímulos; aprende mediante condicionamiento	Refuerzo positivo y negativo, práctica constante, aprendizaje basado en recompensas	Skinner, B.F. (1953).
Cognitivismo	Facilitador; organiza la información para el aprendizaje	Procesador activo; analiza, interpreta y organiza información	Mapas conceptuales, resolución de problemas, aprendizaje basado en la metacognición	Ausubel, D. (1963).
Constructivismo	Guía y mediador; fomenta la construcción del conocimiento	Protagonista activo; construye su aprendizaje a partir de experiencias previas	Aprendizaje basado en problemas (ABP), proyectos colaborativos, estudios de caso	Piaget, J. (1950).
Modelo por Competencias	Mentor que desarrolla habilidades, actitudes y valores	Participante activo que aplica lo aprendido en contextos reales	Aprendizaje basado en proyectos, simulaciones, portafolios, rúbricas para evaluación	Tobón, S. (2006).
Nueva Escuela Mexicana (NEM)	Agente transformador, promotor de valores y cultura cívica	Ciudadano crítico y participativo, con responsabilidad social	Integración de proyectos comunitarios, aprendizaje situado, fomento de la interculturalidad y la inclusión	SEP (2019). <i>La Nueva Escuela Mexicana</i> .

Figura 1. Tabla comparativa de enfoques pedagógicos creada con IA

Por tanto, en las ciencias, específicamente la Química, sí pueden combinarse estrategias desde todos los enfoques pedagógicos antes citados que ofrezcan a las y los estudiantes diversidad de actividades para aprender, por ejemplo, en un plano tradicionalista, los ejercicios repetitivos, sí se constituyen como una forma de consolidación el aprendizaje.

Estructura de Lewis. Es una representación gráfica de los electrones en la última capa de los elementos, los cuales son responsables de los enlaces químicos. El símbolo del elemento representa el núcleo y las capas internas mientras que los electrones se escriben alrededor del símbolo y se representan mediante símbolos pequeños. Así, la estructura de Lewis para Hidrógeno es $H^{\cdot}$; para el Calcio $Ca^{\cdot\cdot}$; etc.

© Actividad. Escribe la Estructura de Lewis correcta para los siguientes elementos:

Carbono	Fósforo	Cloro	Magnesio	Aluminio
---------	---------	-------	----------	----------

© Actividad. Desarrolla las configuraciones electrónicas **normales** para los siguientes elementos:

1. Nitrógeno
2. Magnesio
3. Cloro
4. Calcio
5. Cromo
6. Selenio
7. Estroncio
9. Plata
10. Telurio

Figura 2. Ejemplos de ejercicios repetitivos que ayudarán a las y los estudiantes a consolidar el concepto aprendido. Elaboración propia.

En un enfoque conductivista, se puede lograr que las y los estudiantes, sigan ejemplos para la adquisición de conocimientos nuevos o consolidación de los que ya posee, de manera que habrá ocasiones en que ofrecerles actividades un tanto conductivas puedan otorgar resultados positivos en el proceso de aprendizaje.

© Actividad. Completa el cuadro comparativo:

"ENLACES QUÍMICOS"

TIPO	DEFINICIÓN	NATURALEZA DE LOS ELEMENTOS QUE LO FORMAN	DIFERENCIA DE ELECTRONEGATIVIDADES	PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS QUE LO CONTIENEN:	CLASES DE COMPUESTOS QUE LO CONTIENEN:	TRES EJEMPLOS QUÍMICOS:	APLICACIÓN EN LO REAL Y/O COTIDIANO:	ILUSTRACIÓN:
IÓNICO	Unión de átomos que ocurre por transferencia de electrones.	Metal con no metal	Mayor o igual a 1.7	- Solidos cristalinos - Altos puntos de fusión - Solubles en agua. - Soluciones conductoras de la electricidad.	Sales Óxidos metales Hidruros Peróxidos	NaCl CaO NaOH Li ₂ O ₂	Sal de mesa Cal	
COVALENTE POLAR								
COVALENTE NO POLAR								
COVALENTE COORDINADO								
METÁLICO								

Figura 3. Ejemplo de actividad de aprendizaje conductista. Elaboración propia.

Estas actividades conductistas pueden combinarse con un enfoque lúdico, de manera tal que las y los estudiantes encuentren entretenido y divertido el aprendizaje

Actividad "SOPA DE LETRAS: CONCEPTOS DE SOLUCIONES"

Resuelve la siguiente sopa de letras encontrando 10 de los términos estudiados en este tema y anótalos en la línea del final de esta hoja.

S	O	L	I	L	I	Q	U	I	D	A	S	A	C
A	O	E	T	I	Z	P	C	O	M	E	D	E	S
N	L	B	A	Q	S	S	O	L	U	C	I	O	N
G	I	P	R	U	D	V	N	D	I	O	L	P	O
A	A	N	E	E	E	E	C	A	S	N	U	T	A
S	E	S	C	T	S	P	E	D	A	C	I	T	O
O	P	A	E	O	V	A	N	O	R	E	D	I	N
S	E	T	L	O	U	M	T	R	E	N	A	L	S
A	D	U	M	E	S	C	R	U	C	T	I	N	A
L	T	R	G	C	I	A	A	E	R	R	T	A	D
O	P	A	C	N	P	T	C	R	O	A	C	T	I
N	E	D	A	O	O	N	I	C	H	D	E	L	
I	T	A	J	C	L	O	O	M	I	A	R	A	O
D	I	S	O	L	V	E	N	T	E	P	E	R	S

Términos encontrados: _____

Figura 4. Actividad conductista lúdica. Elaboración propia.

Para lograr un rol activo del estudiante que analiza, interpreta y organiza la información, desde un enfoque cognitivista, los mapas, conceptuales, mentales, líneas del tiempo, y otros organizadores gráficos, aportarán al estudiante la posibilidad de desarrollar habilidades distintas y algunos contenidos científicos podrán ser abordados de manera dinámica y productiva desde esta perspectiva pedagógica.

A continuación, se muestra un ejemplo de aplicación de este enfoque:

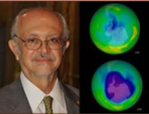
1.1.1.1.3. El método científico

Es una secuencia de pasos o etapas ordenadas de manera lógica que con la experiencia buscan demostrar validez y confiabilidad de resultados y emisión de información o conocimiento.



© Actividad. Conociendo a un científico mexicano.

Explora el sitio <https://goo.gl/KcrfA> y contesta lo que se te indica, de modo tal que hagas una interpretación sobre cómo se utiliza el método científico en un trabajo-investigación.

	Nombre del Científico:
	Nacionalidad:
	Formación profesional:
Observación (Fenómeno que estudio):	
Investigación Pregunta(s) planteada(s):	
Hipótesis:	
Experimentación:	
Análisis de resultados:	
Conclusión:	

"Los científicos pueden plantear los problemas que afectarán al medio ambiente con base en la evidencia disponible, pero su solución no es responsabilidad de los científicos, es de toda la sociedad"

Dr. Mario Molina. Premio Nobel de Química.

Figura 5. Actividad de aprendizaje con enfoque cognitivista.

A medida que el proceso de aprendizaje va evolucionando en los estudiantes, se va logrando participación activa y construcción del aprendizaje de manera cada vez más autónoma y a partir de conocimientos previos, se pueden plantear actividades en la que las y los estudiantes, sean los protagonistas de su aprendizaje y construyan nuevos conocimientos desde experiencias previas.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 1

COMPORTAMIENTO DE LOS GASES

Introducción.

Los gases son afectados por las condiciones de presión y temperatura a la cual se encuentren sometidos.

Objetivo.

Observar la variación en el volumen de un gas ante una variación de presión y temperatura

Materiales y equipo.

2 globos pequeños
Fuente de calor
2 recipientes de un litro de capacidad
10 cubos de hielo
Agua.

Desarrollo.

1. Infla uno de los globos y átalalo para evitar que se salga el gas.
2. Trata de comprimir el gas con tus manos. ¿Es posible hacerlo totalmente? ¿Cómo lo explicas? ¿Cuál es la sensación que experimentan tus manos en el intento? ¿Por qué?
3. En uno de los recipientes coloca agua y hielo. Usa tu ingenio para lograr que el globo quede sumergido en el agua fría, observa que ocurre al globo después de 10 minutos dentro del agua. Explica lo que observas.
4. En otro recipiente, coloca el otro globo inflado y calienta el agua, observa que ocurre al globo después de 10 minutos dentro del agua. Explica lo que observas.
5. Anota en hoja tamaño carta por separado para entregar, un **reporte de actividad experimental** que incluya cada uno de los apartados anteriores más **evidencia de elaboración (2 o tres imágenes de cómo lo hiciste); observaciones, resultados y conclusiones.**

Instrumento de evaluación:

2.5 puntos	2.5 puntos	2.5 puntos	2.5 puntos
Cumple con las características de un reporte de actividad experimental que incluye introducción, objetivo, material y equipo, desarrollo, evidencia de elaboración (2 o tres imágenes de cómo lo hiciste), observaciones, resultados y conclusiones	El contenido del trabajo es claro, concreto y demuestra que hay un dominio y entendimiento de la actividad desarrollada y relación con teoría que le fundamenta.	El trabajo es limpio, ordenado y creativo.	Entregó en tiempo y forma.

Figura 6. Actividad experimental con enfoque constructivista. Elaboración propia.

Un enfoque de desarrollo de competencias en las y los estudiantes que promueva habilidades, actitudes y valores son necesarios, en diferentes partes del desarrollo de los cursos (aún en ciencias, por supuesto) para que apliquen lo aprendido en contextos reales.

2.2.2.2. Propiedades físicas del agua: El agua como disolvente, Fuentes de contaminación del agua

© Actividad. Revisar el siguiente video <https://youtu.be/yTAC4i7Yr8?si=89222p4uHIPQIzXbm>

© Actividad. Elije de internet la imagen relativa a la contaminación del agua que más te impacte, imprime y pega en el espacio de abajo y después, escribe una conclusión sobre cómo mejorarías tus prácticas de consumo de agua para beneficiar el ambiente.

Figura 7. Actividad que promueve el desarrollo de competencias. Elaboración propia.

En la búsqueda de alineación con la Nueva Escuela Mexicana, (NEM) que propone un enfoque integral y

dinámico para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales, y que recomienda Metodologías Activas implementando o promoviendo estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas y la experimentación, para fomentar la participación activa y el pensamiento crítico en los estudiantes, se propone planear estrategias de aprendizaje, diversificando estrategias

Actividad "RESOLUCIÓN DE PROBLEMA ESTEQUIOMÉTRICO".

CONTEXTO.

La NASA lanza una convocatoria para estudiantes de bachillerato para visitar su centro de operaciones en Houston; los participantes deben hacer una propuesta para solucionar un problema que tienen los astronautas:

PROBLEMA.

En los viajes espaciales es necesario eliminar el CO₂ producto de la respiración de los ocupantes de la cápsula; de no hacerlo, los astronautas pueden quedarse sin oxígeno en su ambiente y morir. Las propuestas deben estar acompañadas de un fundamento teórico que las avale, una exposición de dicho fundamento y una ejemplificación cuantitativa de tal propuesta.

ACTIVIDADES

1. Integra un foro de discusión y trabajo con tus compañeros de equipo asignados.
2. Propongan una solución al problema
3. Distribuyan roles y obligaciones para realizar:

- A. Presentación para exposición,
- B. Integración de documento de propuesta,
- C. Dos ejemplos estequiométricos que validen la propuesta con cálculo de % teórico de rendimiento.
- D. Conclusiones.

4. Planteen la solución considerando la reacción de doble sustitución $\text{LiOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Nota: No olviden balancearla.

5. Integren su propuesta de respuesta para la participación en la convocatoria.

Fig. 8 Actividad integradora de solución de retos y problemas en un contexto real.

Así, se mantendrá a los estudiantes en un dinamismo de opciones para adquirir conocimientos que se conviertan en aprendizajes significativos, que bien contextualizados permitan crear proyectos que después de una experimentación bien ejecutada, resuelvan problemas que les ayuden a involucrarse en su comunidad entorno y portadores de soluciones a diferentes problemáticas.

Conclusión

En el proceso educativo, no hay recetas para ejecutarlo, ni para innovar, pero se pueden construir rutas para la continua calidad en la educación, si el docente parte de una permanente investigación educativa, que le permita identificar y definir el enfoque, modelo, método para pensar y diseñar, estrategias de enseñanza totalmente planeadas, evaluadas y creativas, nunca fruto de la espontaneidad, ni de la casualidad.

Así, esto se convierte en un proceso continuo de reconstrucción de la práctica educativa docente y por lo tanto de su fortalecimiento, lo cual indiscutiblemente traerá consecuencias positivas, como la mejor participación del estudiante en el proceso de aprendizaje

y además, la posibilidad de participar en foros, en mesas de trabajo, conversatorios, congresos o simposios sobre la enseñanza de las disciplinas, donde el intercambio con otros y otras docentes que innovan en sus aulas, permite enriquecer cada práctica docente, nutriéndola de experiencias que ofrezcan la seguridad de lo que se desarrolla en las aulas.

Referencias

- [1] Ausubel, DP (1963). *La psicología del aprendizaje verbal significativo*.
- [2] Bruner, JS (1961). *El acto de descubrimiento*. Harvard Educational Review, 31(1), 21 –32.
- [3] Dewey, J. (1916). *Democracia y educación*. Macmillan.
- [4] Fleming, ND (2001). Estilos de enseñanza y aprendizaje: estrategias VARK .
- [5] González, J. (2017). La educación tradicional y su impacto en el aula moderna. Editorial Académica.
- [6] González, V. (2014) * Innovar en docencia universitaria: algunos enfoques pedagógicos.
- [7] Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2015). *Modelos de enseñanza* (9.ª ed.). Pearson.
- [8] Jonassen, DH (1999). *Entornos de aprendizaje constructivistas: estudios de casos en diseño instruccional*.
- [9] Piaget, J. (1970). *Epistemología genética*. Columbia University Press.
- [10] Piaget, J. (1950). The Psychology of Intelligence. Routledge.
- [11] Skinner, B.F. (1953). Science and Human Behavior. New York: Macmillan.
- [12] SEP (2019). La Nueva Escuela Mexicana: Fundamentos pedagógicos. Secretaría de Educación Pública.
- [13] Tobón, S. (2006). Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica.
- [14] Vygotsky, LS (1978). . *La mente en la sociedad: el desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Harvard University Press. [7] Millaruelo-Trillo JM. Importancia de la implicación del paciente en el autocontrol de su enfermedad: paciente experto. Importancia de las nuevas tecnologías como soporte al paciente autónomo. Aten. Primaria 2010; 42(1): 41–47.