

## La competencia científica

Serna Díaz M. G<sup>a</sup>., Monroy Flores Y. A<sup>b</sup>, González Díaz J. C.<sup>c</sup>

---

### Abstract:

The scientific method has been used since ancient times to know what surrounds us. The investigative processes have been present in all people throughout life and constitute a biological feature of great adaptive importance in our species; however, this methodology was rationalized through systematized and organized steps of the different areas of knowledge, and it is necessary to establish strategies to develop scientific competence in students. This competence is broken down into disciplinary competences of the experimental area and represents a challenge for the current activities teachers.

### Keywords:

*Scientific method, Inquiry, scientific competence*

---

### Resumen:

El método científico ha sido utilizado desde tiempos inmemorables para conocer lo que nos rodea debido a que, los procesos indagadores están presentes en todas las personas a lo largo de toda la vida y constituyen un rasgo biológico de gran importancia adaptativa en nuestra especie, sin embargo esta metodología fue racionalizada a través de pasos sistematizados y organizados de las diferentes áreas del conocimiento y es necesario establecer estrategias para desarrollar la competencia científica en los estudiantes, dicha competencia se encuentra desglosada en las competencias disciplinares del área experimental y representa un reto para las actividades docentes actuales.

### Palabras Clave:

*método científico, indagación, competencia científica*

---

## Introducción

Podemos concebir el método científico como una estructura de pasos y principios coherentemente conectados. Este método lleva a la Indagación, que se ha convertido en un término comúnmente utilizado en la retórica de las reformas de educación científica. De acuerdo con el nuevo modelo educativo para la educación media superior (RIEMS, 2016), se debe promover una enseñanza basada en un enfoque de educación científica a través de la indagación, para las materias de ciencias experimentales (Biología, Física y Química).

El aprendizaje basado en la investigación permite a los estudiantes desarrollar ideas científicas clave a través del aprendizaje de cómo investigar y construir su conocimiento y comprensión del mundo "mediante el uso" de las habilidades empleadas por los científicos, tales como la elaboración de preguntas, recolección de datos, razonamiento y revisión de evidencia a partir de lo que ya se sabe, sacando conclusiones y discutiendo resultados. Esta concepción de la investigación significa que se debe abarcar más el trabajo práctico donde los alumnos observan y / o manejen objetos o materiales para descubrir el mundo que los rodea.

## Aplicación del método científico

La necesidad de un cambio en el enfoque de la enseñanza en el nivel medio superior se ha manifestado en los contenidos de los programas de las materias de ciencias experimentales, las cuales hacen énfasis en la metodología científica y la elaboración de proyectos, así como de experimentos en el laboratorio. Desde las diferentes disciplinas científicas experimentales se indica que en los planes de estudio y modelos de enseñanza se debe privilegiar la formación antes que

---

<sup>a</sup> Autor de Correspondencia, Escuela Preparatoria Número Uno, Av. Juárez Núm. 1100, Col. Constitución, Pachuca de Soto, Hidalgo, México.

E-mail: sedg0210@yahoo.com.mx

<sup>b</sup> Escuela Preparatoria Número Uno, E-mail: yaz\_ara1502@hotmail.com

<sup>c</sup> Escuela Preparatoria Número Uno, E-mail: gopeh6000@gmail.com

la información y ha crecido el consenso en cuanto a que la formación en competencias, que se ha convertido en el desafío del modelo educativo actual. Debido a que no solo es importante la comprensión profunda del contenido de competencias disciplinares, sino también se debe dar gran importancia a la adquisición de destrezas complejas necesarias para desenvolverse competentemente. La enseñanza de la química, Biología y Física entre otras materias experimentales que se abordan en el Nivel Medio superior, Están en un proceso de desarrollo y cambio nuestro país y en todo el mundo. Esto se debe tanto a las evidencias aportadas por la investigación educativa y a los resultados reportados sobre las importantes dificultades que tienen los estudiantes en el aprendizaje de las ciencias.

### **Método científico en la enseñanza de las ciencias experimentales**

A pesar de que el método científico es utilizado en todas las ciencias factuales (fundamentadas en hechos), las ciencias experimentales como: física, química y Biología entre otras ciencias naturales, son las comúnmente llamadas ciencias experimentales y las que dan pauta para el desarrollo del conocimiento científico que permite el avance tecnológico y que coloquialmente llamamos "ciencias".

### **Desarrollo de competencias en nivel bachillerato**

La competencia científica se logra al adquirir la habilidad de poner en práctica los conocimientos construidos en el aprendizaje para la resolución de un problema auténtico en el laboratorio a través de la experimentación. (Garriz, y otros, 2013)

El desarrollo científico y tecnológico es uno de los factores más influyentes en la sociedad contemporánea, ya que son la base para muchas áreas productivas imprescindibles como lo son la medicina, la alimentación, la industria y el medio ambiente entre otros (OCDE, 2016).

Una parte sustancial de la extraordinaria capacidad formativa de las ciencias, es el hecho de que los estudiantes incorporen reflexiva y analíticamente los contenidos curriculares propiciando la indagación a través de la experimentación. Sin embargo, las dificultades en los trabajos de indagación son evidentes en los estudiantes de bachillerato debido a la falta de una metodología que integre el desarrollo de la competencia científica a lo largo de la escolaridad.

De acuerdo al documento publicado por la subsecretaría de Educación Pública en 2016, acerca de la RIEMS (Reforma Integral de la Educación Media Superior), las competencias que deben desarrollar los estudiantes de bachillerato con las disciplinas científicas son:

- Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
- Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
- Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental.
- Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.

El contexto más inmediato del análisis de desarrollo de competencias científicas son las instituciones de educación superior, ya que los estudiantes que se inclinan por estas disciplinas se revelan como los futuros investigadores o muestran carencias en donde se requiere motivar y orientar de acuerdo con las necesidades de las áreas de oportunidad que ellos presentan. Sin embargo, si dicha competencia es desarrollada desde el nivel medio superior, pueda haber más eficiencia en futuras investigaciones científicas.

### **Atributos de la competencia científica**

Los atributos de la competencia científica de acuerdo a Ferrés, Tallada y Sanmartí, (2015), son las habilidades que los estudiantes deben desarrollar para lograr la competencia científica.

Conceptual: Capacidad de utilizar el conocimiento científico para describir, explicar y predecir fenómenos naturales.

Metodológico: Capacidad para diferenciar la ciencia del conocimiento cotidiano, para identificar problemas científicos y diseñar estrategias para su investigación, para obtener información relevante para la investigación, para procesar la información obtenida y para formular conclusiones argumentadas.

Actitudinal: Capacidad para valorar la cualidad de la información, para interesarse por el conocimiento y la resolución de problemas científicos y para adoptar decisiones autónomas y críticas basadas en criterios científicos.

Integrada. Capacidad para utilizar las anteriores para dar respuestas o pautas de actuación adecuadas frente a los problemas científicos, tecnológicos o socio-ambientales.

## Metodologías de enseñanza de la ciencia

Existe una gran diversidad de metodologías y estrategias de enseñanza que permiten guiar la formación de estudiantes de nivel medio superior y que actualmente están siendo utilizadas, sin embargo, se ha comprobado que el método de indagación cuenta con la mayoría de bondades para la formación en las ciencias experimentales.

La metodología de indagación tiene sus raíces en la epistemología disciplinaria de la ciencia, y define actividades de las actividades humanas que valida y genera el conocimiento científico. La otra posición es empírica.

Se ha resaltado la falta de formación científica de estudiantes y profesores en una serie de cuestionarios aplicados, que posteriormente son transformadas en índices actitudinales, mostrando la concepción de sus creencias sobre naturaleza de la ciencia y tecnología. En este estudio se palpa la necesidad de una “alfabetización científica a través de la adquisición de conocimientos, destrezas y actitudes”. El mismo estudio revela las fortalezas y áreas de oportunidad de los estudiantes y profesores examinados, mostrando la carencia para plantear preguntas investigables, que son el punto de partida en la metodología de indagación.

## Características del método de indagación

El énfasis dado a la investigación en los nuevos documentos curriculares a nivel mundial es bastante alentador. No obstante, esta metodología no ha sido implementada en las aulas de ciencias, debido a la falta de una estrategia que permita el empleo de esta metodología, Es prematuro generalizar sobre la medida en que el nuevo plan de estudios se está promulgando según lo previsto por sus desarrolladores debido a la falta de investigación empírica sistemática sobre el tema. Sin embargo, la evidencia mostrada por otros países que han implementado esta metodología muestra que durante los primeros años posteriores a la introducción del nuevo plan de estudios, la instrucción en ciencias continua siendo de naturaleza tradicional; la instrucción es en gran parte limitado a un enfoque didáctico encaminado al desarrollo de competencias genéricas pero principalmente a contenidos curriculares con experiencias de laboratorio

## Niveles del método de indagación

Los niveles de indagación están estructurados a la formación gradual y continua a lo largo de la escolaridad media superior de acuerdo a lo siguiente:

- 1) la confirmación de experiencias previamente discutidas en el aula
- 2) la indagación estructurada, en la que el profesor proporciona tanto la pregunta como el procedimiento para resolverla
- 3) la indagación guiada, en la que el docente proporciona la pregunta y los alumnos deciden cómo resolverla
- 4) la indagación abierta, en la que tanto la pregunta como su resolución parten de los estudiantes.

Esta propuesta asevera que “la utilización de la indagación en las actividades escolares puede constituir un elemento de innovación y progreso hacia modelos de didáctica de las ciencias no centrados exclusivamente en la transmisión de conocimientos y que persiguen los objetivos del enfoque competencial de la enseñanza”. Pero los estudiantes suelen mostrar dificultades en este tipo de actividades, debido a la falta de un modelo estandarizado para llevar a cabo las actividades de indagación. Por lo cual es necesario un estándar en la aplicación del método por todos los profesores encargados de las áreas de ciencias, además del hecho que también en las actividades prácticas pocas veces se plantean a los alumnos auténticas actividades de indagación y en todas las experiencias de laboratorio los profesores suelen limitarse a la confirmación de conocimientos planteados en el aula favoreciendo frecuentemente, solo el primer nivel de indagación.

## Conclusión

Se han discutido diferentes formas de implementar la educación basada en la indagación, que son comunes en la literatura científica. Dentro de todos estos enfoques hay muchos estudios que encajan con la definición general educación basada en la investigación, que se centra en los procesos del aula en los que los alumnos abordan preguntas sobre lo natural, mundo cultural o material, recopilan datos para responder a estas preguntas, analizan estos datos e informando una conclusión basada en su investigación, siguiendo los pasos tradicionales del método científico.

## Referencias

- Dewnarain, U. (2014). Teachers' perceptions of inquiry-based learning in urban, suburban, township and rural high schools: The context-specificity of science curriculum implementation in South Africa. *Teaching and Teacher Education*(38), 63-75.
- Dobber, M., Zwart, R., Tanis, M., & Van Oers, B. (2017). Literature review: The role of teacherbin inquiry-based education. *Educational Research Review*(22), 194-214.

Ferrés, C., Tallada, A. M., & Sanmartí, N. (2015). Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 1(12), 22-37.

Garriz, A., Sosa, P., Hernández-Millán, G., López-Villa, N. M., Nieto-Calleja, E., Reyes-Cardenas, F. d., y otros. (2013). Una secuencia de enseñanza/aprendizaje para los conceptos de sustancia y reacción química con base en la naturaleza de la ciencia y la tecnología. *Educación química*, 4(24), 439-450.

OCDE. (2016). PISA 2015 Resultados Clave. Recuperado el 11 de Enero de 2018, de <http://www.oecd.org>