



ISSN: 2448 - 6574

## **Evaluación de la competencia científica: estrategia metodológica**

Claudia Rodríguez Juárez

claraju@hotmail.com

Universidad Autónoma de Tlaxcala

**Área temática:** A) Evaluación del aprendizaje y del desempeño escolar

### **Resumen**

Los futuros docentes de la Licenciatura en Educación Secundaria tienen un gran reto: se trata de ayudar al desarrollo de la competencia científica en los estudiantes de secundaria. El problema reside en cómo van a formar a estudiantes de secundaria en esta competencia, si no recibieron la formación para tal actividad. El objetivo es identificar los enfoques metodológicos con los que abordan las investigaciones sobre la evaluación de la competencia científica. La metodología para llevarlo a cabo se realizó en tres fases: indagación, análisis e internalización. En los resultados se identificaron los tres enfoques de investigación: cualitativo, primordialmente se basa en instrumentos como cuestionarios para evaluar conocimientos y habilidades; cuantitativo, preferentemente usando las pruebas basadas en PISA, midiendo conocimientos, habilidades y actitudes, desafortunadamente no están relacionados con el contexto mexicano: mixto, utilizando especialmente cuestionarios y fichas de análisis para medir conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con el contexto. En las conclusiones nos planteamos el vacío de investigaciones sobre la competencia científica en las escuelas normales y si comparamos estas últimas con las universidades se distingue la desigualdad en educación superior. Es necesario señalar que el trabajo presentado es producto del avance de tesis doctoral denominada evaluación de la competencia científica en la formación de docentes. Para su desarrollo se utilizará el enfoque cualitativo porque no solo interesa el nivel de competencia científica, sino también cómo la desarrollan los estudiantes.

**Palabras clave:** Evaluación de la competencia científica, competencia científica, estrategia metodológica, instrumento de evaluación, escuelas normales.



ISSN: 2448 - 6574

## Planteamiento del problema

La revisión de literatura permitió identificar las distintas problemáticas que el docente enfrenta en su labor. La más común implica mejores resultados de los estudiantes en pruebas estandarizadas como PISA. Esto porque la evidencia en los resultados no es favorable y las autoridades educativas saben de la magnitud del problema, para ellos la solución es la adopción de modelos educativos de otros países sin analizar las necesidades de los estudiantes y del país.

Otro problema es la reforma educativa. Demanda al docente de educación secundaria poseer competencias que durante su formación docente adquiera para el mejor desempeño en la práctica, sin embargo, no está adquiriendo esta formación en la escuela normal y por tanto no se refleja en su práctica. Las investigaciones sobre la evaluación de la competencia científica en las escuelas normales del país aún no existen, por lo que aún se encuentra vacío este rubro. Dicho de otro modo, los futuros docentes de educación secundaria no están recibiendo la formación para el desarrollo de la competencia científica. Esto nos hace pensar que si no hay estudios o investigaciones, es porque no se lleva a cabo. La necesidad se hace mayor cuando los egresados de las escuelas normales se enfrentan al desempeño docente con estudiantes de secundaria, es decir, en su quehacer docente: cómo van a formar a estudiantes de secundaria en la competencia científica. En particular esta problemática se logró identificar gracias a los distintos enfoques de investigación aplicados tanto a docentes como a estudiantes de los diversos niveles educativos.

La problemática se complica cuando se piensa en la necesidad de indagar sobre la actualización de los planes y programas de las escuelas normales, la cual no ha habido desde 1999, sobre todo en la Licenciatura en Educación Secundaria. Lo ideal sería introducir rasgos resaltando aquellos en los que se identifique claramente el énfasis en la competencia científica y su evaluación.

Otras situaciones que también sufren los docentes en las escuelas normales, son: a) el enfrentamiento constante a las evaluaciones del servicio profesional docente; b) la sociedad exige mejores técnicas de enseñanza, traduciéndolas en calidad educativa; c) la



ISSN: 2448 - 6574

profesionalización docente. Sin embargo, para esta ponencia solo se hará énfasis en la evaluación de la competencia científica.

## **Justificación**

En el área de las ciencias existen aspectos como la competencia científica que se adaptan a otras áreas del currículum, de ahí la transversalidad.

El desarrollo de la competencia científica beneficiaría directamente a los estudiantes en el nivel educativo que se encuentren porque su importancia radica no en la formación de científicos, sino de ciudadanos capaces de resolver problemas independientemente de la tarea social en la que se desempeñen. Por tanto, hace falta, más que un adiestramiento de los estudiantes para la aplicación de la prueba PISA, un aprendizaje para la vida. En el caso de las escuelas normales este aspecto se encuentra pendiente.

## **Fundamentación teórica**

La competencia científica es reconocida en el entorno internacional gracias al Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (*Programme for International Student Assessment*, PISA). Esta se define como la “Capacidad de utilizar el conocimiento científico, identificar cuestiones científicas y sacar conclusiones basadas en pruebas con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones relativas al mundo natural y a los cambios que ha producido en él la actividad humana” (Díaz, 2007, p. 89).

La competencia científica se percibe como una competencia clave (Rychen y Salganik, 2003), en otras palabras debe ser una de las prioridades de la educación. La situación es, si realmente se le da importancia a su desarrollo, no para formar científicos, sino para formar mejores ciudadanos capaces de aplicar sus conocimientos, resolver problemas y utilizar de manera responsable la ciencia y tecnología, esto requiere una formación específica. Lo ideal es ayudar en su desarrollo desde etapas tempranas para que los estudiantes sean cada vez mejores. Así pues, es necesario trabajarla durante todos los niveles escolares.



ISSN: 2448 - 6574

Para realizar un proceso de evaluación, es importante empatar la competencia científica con las siguientes cuestiones, qué es lo que se va a evaluar, es decir, la evaluación debe ser congruente con los objetivos establecidos (Márquez y Sardà, 2009). También implica establecer quién, cuándo, cómo, dónde, por qué y para qué se va a evaluar sin dejar a un lado lo que se hace con los resultados de esa evaluación. Al poder responder a estas cuestiones y aplicarlas, se puede decir que se está llevando a cabo un proceso de evaluación integral. Por su carácter complejo y multidimensional, la evaluación de la competencia científica no permite estrategias basadas en un solo instrumento (por ejemplo exámenes a trabajos escritos), más bien aconseja recurrir al análisis de datos obtenidos en el curso de diversas tareas del alumnado, de manera que se puedan analizar los diversos aspectos que configuran esta competencia.

La evaluación de la competencia científica pretende lograr una formación que permita a los ciudadanos asimilar los conocimientos de las ciencias, de tal manera que intervengan con criterio propio en la resolución de problemas y se relacionen directamente con esta (Zúñiga, et al., 2011). Otro aspecto importante es la reestructuración de las prácticas pedagógicas y didácticas que contribuyan al desarrollo de la competencia y por tanto eleven gradualmente el nivel.

## **Objetivo**

La importancia de la competencia científica radica en desarrollarla en todos los ciudadanos independientemente de la profesión a la que se dediquen, por eso surgen las preguntas ¿qué enfoque e instrumentos se utilizan para trabajar la evaluación de la competencia científica?, ¿en qué niveles educativos se evalúa la competencia científica y quienes son los sujetos de evaluación?, con base en estas cuestiones nos formulamos el siguiente objetivo: Identificar los enfoques metodológicos con los que abordan las investigaciones sobre la evaluación de la competencia científica.

## **Metodología**

El presente trabajo se construyó a partir de la elaboración del estado del arte en tres fases: indagación, análisis y síntesis, e internalización. En la primera fase a partir de la identificación



ISSN: 2448 - 6574

de las palabras claves se buscó información para concentrarla en una matriz para organizar los documentos, con la cual se elaboraron cuadros de doble entrada, mapas conceptuales y cuadros sinópticos. La segunda fase se trabajó a la par de la indagación, esto para efectos prácticos, pero además permitió identificar elementos importantes como las diferentes denominaciones, definiciones y enfoques metodológicos de la competencia científica, así como modelos de evaluación que llevaron a realizar la tercera fase correspondiente al presente trabajo y que se muestra en los resultados aportando claridad y conocimiento del tema investigado.

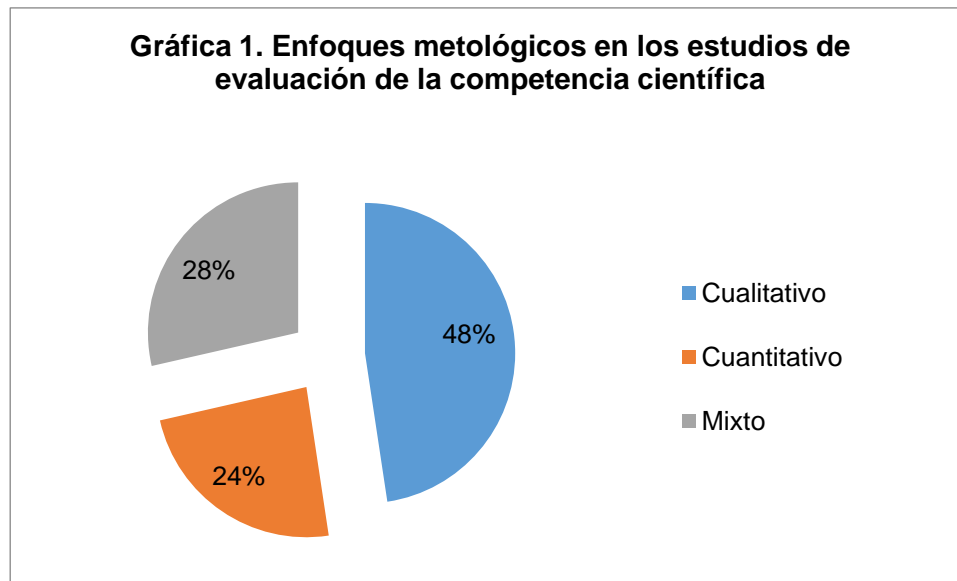
## Resultados

Se identificaron tres enfoques: cualitativo, cuantitativo y mixto (ver Gráfica 1). Los tres tienen relevancia porque respectivamente favorecen a través de sus instrumentos, extraer información que sirve para lograr los objetivos planteados por cada uno de los investigadores.

En la gráfica 1 se puede observar que el enfoque más trabajado es el cualitativo, entre los autores que lo abordan se encuentran Chamizo e Izquierdo (2007), Rodríguez y Blanco (2016), Fernández (2010), Manríquez (2012), Lupión y Blanco (2016), Crujeiras y Jiménez (2015), Falicoff, et al. (2014), Fuentes (2010) y Serrano, et al. (2014). El 21% de los instrumentos utilizados se basan en cuestionarios. La observación, entrevista y rúbricas se utilizan cada una en un 17%, los análisis de documentos en 8% y los diagramas heurísticos, grupo focal, secuencia didáctica, mapas conceptuales y portafolios cada uno en un 4%. Los indicadores comunes entre los instrumentos son los conocimientos y las habilidades, aparte de estas dos, solo la observación y la secuencia didáctica incluyen las actitudes y el contexto.

Sardà y Márquez (2009), Carbó (2009), Valdés, et al. (2013) y Valdés, et al. (2012) utilizan el enfoque cuantitativo, además de ser el que menos se utiliza y los instrumentos de apoyo son cuestionarios utilizados en el 66% de los casos, midiendo conocimientos y habilidades. Las pruebas basadas en PISA utilizadas en un 33%, miden conocimientos, habilidades y actitudes, generalmente toman los reactivos liberados de PISA.

Yus, et al. (2013), Gallardo, et al. (2010), Gallardo, et al. (2014), Zúñiga, et al. (2011), Benarroch y Núñez (2015) y Quiroga, et al. (2014) trabajan el enfoque mixto, el segundo más usado. Sus análisis los basan en instrumentos como cuestionarios y fichas de análisis en una proporción del 15%. El grupo focal, matriz, observación, propuesta didáctica, resolución de problemas, proyectos de investigación, entrevista, encuesta y evaluación diagnóstica cada una es utilizada en un 7% de los casos. La mayoría de los instrumentos en este enfoque, miden conocimientos, habilidades, actitudes y a diferencia del cuantitativo si los relacionan con el contexto.

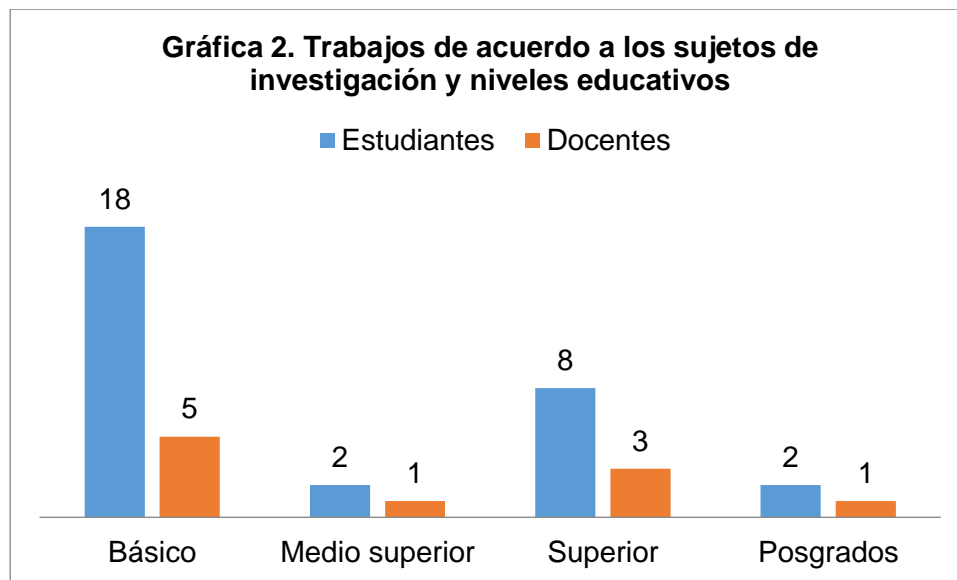


Fuente: Elaboración propia

Otro de los hallazgos importantes se debe a los sujetos de investigación y niveles educativos en los que se llevan a cabo las investigaciones, es decir, a quiénes y en dónde se llevaron a cabo las investigaciones (ver Gráfica 2).

En la gráfica 2 se puede identificar la existencia de estudios realizados en todos los niveles educativos, aplicando tanto a estudiantes como a docentes, en el caso de estos últimos en menor proporción. 18 (60%) investigaciones se aplican a estudiantes de nivel básico, la causa de esta razón se justifica porque la prueba estandarizada PISA es aplicada a estudiantes de 15 años, en esta edad están por concluir la secundaria en México, en el caso de España

cursan la Escuela Secundaria Obligatoria (ESO), mientras 5 (16%) investigaciones están enfocadas en los docentes de este nivel educativo. Para el caso del nivel medio superior 2 (6%) investigaciones son aplicadas a estudiantes y 1 (3%) a los docentes. En educación superior 8 (26%) trabajos se realizaron con estudiantes y 3 (10%) con docentes. Por último en los posgrados se encontraron 2 (6%) investigaciones enfocadas en los estudiantes y 1 (3%) en los docentes.



Fuente: Elaboración propia

El área tecnológica, las universidades, escuelas normales y posgrados abarcan el nivel educativo superior, sin embargo, en normales o escuelas formadoras de docentes aún no se realizan investigaciones enfocadas en el desarrollo de la competencia científica.

### Conclusiones

El vacío encontrado en las escuelas normales pone en evidencia una vez más las desigualdades en educación superior. Las escuelas formadoras de docentes en comparación con las universidades, carecen de infraestructura, recursos económicos para la superación profesional de los docentes, o peor aún, no tienen autonomía para poder realizar la actualización de los planes y programas. Esta última situación se considera importante porque



ISSN: 2448 - 6574

en caso de detectar un faltante se puede integrar, como el caso de los rasgos de la competencia científica.

La mayoría de las evaluaciones son aplicadas a estudiantes y en pocas ocasiones a docentes, por qué no realizarla a docentes si son ellos quienes ayudaran al desarrollo de la competencia científica de los docentes en formación o estudiantes normalistas, y a su vez los estudiantes normalistas beneficiarán el desarrollo de la competencia científica en los estudiantes de secundaria, lo cual se reflejará primeramente en los resultados de la prueba estandarizada PISA y en después en su desempeño diario.

Es difícil para los estudiantes de secundaria relacionar los ítems o problemas establecidos en la prueba PISA con el contexto mexicano, esto se da porque la prueba no es diseñada para los estudiantes mexicanos, más bien es estandarizada. Esta situación nos hace reflexionar en los resultados ¿será uno de los obstáculos en el desempeño de los estudiantes?

## Referencias bibliográficas

Benarroch, A. y Núñez, G. (2015). Aprendizaje de competencias científicas versus aprendizaje de contenidos específicos. Una propuesta de evaluación. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(2), 9-27. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1578>

Carbó, R. (marzo, 2009). SHHHH! Sobre la evaluación científica. *REDVET Revista Electrónica de Veterinaria*, 10(3), 1-4. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63617318013>

Crujeiras, B. y Jiménez, M. (2015). Análisis de la competencia científica de alumnado de secundaria: respuestas y justificaciones a ítems de PISA. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 385-401. DOI:10498/17598

Chamizo, J. e Izquierdo, M. (2007). Evaluación de las competencias de pensamiento científico [Monografía]. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales* (51), 9-19. Recuperado de [http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/0201\\_59.pdf](http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/0201_59.pdf)

Debates en Evaluación y Currículum/Congreso Internacional de Educación: Evaluación 2018 /Año 4, No. 4/ Septiembre de 2018 a Agosto de 2019





ISSN: 2448 - 6574

Díaz, M. A. (2007). PISA 2006 en México. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación

Falicoff, C., Domínguez, J. y Odetti, H. (2014). Competencia científica de estudiantes que ingresan y egresan de la Universidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 133-154. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1020>

Fernández, A. (2010). La evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de formación por competencias en la educación universitaria. *Revista de Docencia Universitaria*, 8(1), 11-34. Recuperado de <http://red-u.net/redu/files/journals/1/articles/144/public/144-130-2-PB.pdf>

Fuentes, X. (2010). Evaluación de Competencia. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 5(1), 1-6. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179314919001>

Gallardo, M., Fernández, M., Sepúlveda, M., Serván, M., Yus, R. y Barquín, J. (2010). PISA y la competencia científica: Un análisis de las pruebas de PISA en el Área de Ciencias. *RELIEVE*, 16(2), 1-17. Recuperado de [http://www.uv.es/RELIEVE/v16n2/RELIEVEv16n2\\_6.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v16n2/RELIEVEv16n2_6.htm)

Gallardo, M., Mayorga, M. y Sierra, J. (2014). La competencia de 'conocimiento e interacción con el mundo físico y natural': Análisis de las pruebas de evaluación de diagnóstico de Andalucía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(2), 160-180. DOI: 10498/15973

Lupión, T. y Blanco, A. (2016). Reflexión sobre la práctica de profesorado de ciencias de secundaria en un programa formativo entorno a la competencia científica. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 19(2), 195-206. DOI:<http://dx.doi.org/10.6018/reifop.19.2.253731>



ISSN: 2448 - 6574

Márquez, C. y Sardà, A. (2009). Evaluar la competencia científica. *Aula de Innovación Educativa*, 186, 13-15. Recuperado de <http://gent.uab.cat/conxitamarquez/sites/gent.uab.cat.conxitamarquez/files/evaluar%20la%20competencia%20cientifica.pdf>

Manríquez, L. (2012). ¿Evaluación en competencias? *Estudios Pedagógicos* 38(1), 353-366. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/estped/v38n1/art22.pdf>

Quiroga, M., Arredondo, E., Cafena, D. y Merino, C. (2014). Desarrollo de competencias científicas en las primeras edades: el Explora Conicyt de Chile. *Educación* 17(2), 237-253. DOI: 10.5294/edu.2014.17.2.2

Rychen, D. S., & Salganik, L. H. (Eds.). (2003). *Definition and Selection of Key competencies: Executive Summary*. Göttingen, Germany: Hogrefe.

Rodríguez, F. y Blanco, A. (2016). Diseño y análisis de tareas de evaluación de competencias científicas en una unidad didáctica sobre el consumo de agua embotellada para educación secundaria obligatoria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 13(2), 279-300. Recuperado de <http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/792/876>

Sardà, A. y Márquez, C. (2009). Evaluación de la competencia científica del alumnado de 4º de ESO según los ítems del PISA. *Enseñanza de las Ciencias*, 8, 1162-1166. Recuperado de <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1162-1166.pdf>

Serrano, S., Duque, Y. y Madrid de Forero, A. (2014). La actividad investigativa en educación media. Representaciones de los profesores sobre las competencias científicas. *Revista de Pedagogía*, 35(97), 71-91. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/659/65935862006.pdf>



ISSN: 2448 - 6574

Valdés, A., Nenninger, E., Haydeé, E. y Noriega, J. (enero, 2013). Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de postgrado desde la perspectiva del docente. *Educere*, 17(56), 129-138. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35630150003>

Valdés, A., Vera, J. y Carlos, E. (marzo, 2012). Medición de competencias científicas en profesores de educación superior tecnológica. *Revista da Avaliação da Educação Superior*, 17(1), 237-254, Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/aval/v17n1/a12v17n1.pdf>

Yus, R., Fernández, M., Gallardo, M., Barquín, J., Sepúlveda, M. y Serván, M. (enero, 2013). La competencia científica y su evaluación. Análisis de las pruebas estandarizadas de PISA. *Revista de Educación* 360. DOI: 10-4438/1988-592X-RE-2011-360-127

Zúñiga, A., Leiton, R. y Naranjo, J. (septiembre, 2011). Nivel de desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria de (Mendoza) Argentina y (San José) Costa Rica. *Revista Iberoamericana de Educación* 2(56). Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/267927328\\_Nivel\\_de\\_desarrollo\\_de\\_las\\_comp etencias\\_cientificas\\_en\\_estudiantes\\_de\\_secundaria\\_de\\_Mendoza\\_Argentina\\_y\\_San\\_Jo se\\_Costa\\_Rica](https://www.researchgate.net/publication/267927328_Nivel_de_desarrollo_de_las_comp_etencias_cientificas_en_estudiantes_de_secundaria_de_Mendoza_Argentina_y_San_Jo se_Costa_Rica)