



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus Itapetininga

SO PAULISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Itapetininga, 19 de novembro de 2025



¿CORPUS CERRADO O PROCESO ABIERTO? UNA MIRADA FILOSÓFICA Y DIDÁCTICA A LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA

Jorge Jiménez Portillo¹
Jorge Pozuelo Muñoz²

Introducción

Comprender cómo conciben los estudiantes la ciencia es clave para orientar intervenciones didácticas con sentido. En el aula conviven al menos dos visiones: (a) la ciencia como corpus cerrado de verdades y técnicas a memorizar, y (b) la ciencia como empresa abierta, falible y perfectible. Este trabajo presenta la construcción teórica introductoria y el diseño de un cuestionario breve (6 ítems, 5 opciones por ítem) dirigido a estudiantes de 17–22 años. El instrumento busca indagar simultáneamente en: (i) la visión actual que declaran tener sobre la ciencia y (ii) cómo recuerdan haberla aprendido en su trayectoria escolar. La contribución se sitúa en el cruce entre filosofía y didáctica de las ciencias (laboratorio, indagación, naturaleza de la ciencia), y se orienta a estudios exploratorios y comparados.

Fundamentação teórica

1. Ciencia entre progreso y estasis: una lectura filosófica.

La tensión progreso/estasis atraviesa la historia de la filosofía de la ciencia.

- Popper situó el progreso científico en la crítica racional: el conocimiento avanza por conjeturas y refutaciones (Popper, 2002). La duda no es un defecto, sino el motor epistémico que evita el dogmatismo. En educación, ello se traduce en cultivar la actitud crítica y la disposición a revisar creencias a la luz de razones y pruebas.
- Deutsch retoma esta veta crítica y la proyecta hacia una visión prospectiva de la ciencia como fabricación de explicaciones y apertura a “lo infinito”, enfatizando la importancia del cacharreo (experimento exploratorio), la creatividad y la mejora de conjeturas (Deutsch, 2011).

Para una lectura más matizada, conviene recordar tensiones canónicas: Kuhn (1962) subrayó la dimensión histórico-social de la ciencia (ciencia normal y

¹ Licenciado y Doctor en Filosofía. Universidad de Zaragoza. 0000-0002-0740-3692. E-mail: jorgejimenezportillo@unizar.es

² Grado en Física y Doctor en Educación. Universidad de Zaragoza. 0000-0002-9223-6832. E-mail: jpozuelo@unizar.es.



Itapetininga, 19 de novembro de 2025

revoluciones), Lakatos (1970) habló de programas de investigación con núcleos duros y cinturones de hipótesis, y Feyerabend (1975) advirtió contra metodologías únicas. Sin adoptar estas posiciones como marco del instrumento, conviene reconocer que la ciencia escolar puede oscilar entre el orden normalizador (protocolos estables) y la apertura crítica (problematización, cambio conceptual), lo que justifica una medición que diferencie estasis y progreso percibidos.

Aunque el falsacionismo de Popper pueda inspirador para subrayar la importancia de la duda frente al dogma, conviene también una mirada crítica. En la práctica educativa, los estudiantes rara vez experimentan la ciencia en términos estrictos de hipótesis refutadas, y el énfasis exclusivo en la refutación puede reducir la enseñanza a un ejercicio metodológico desprovisto de sentido. Por otro lado, incluso la crítica corre el riesgo de volverse rutina si no se acompaña de creatividad, placer por el conocimiento y una experiencia existencial transformadora. Desde la didáctica de las ciencias, por tanto, se debería conjugar la dimensión crítica popperiana con la vitalidad, evitando tanto el dogmatismo como una visión estrecha del falsacionismo.

2. Naturaleza de la ciência y alfabetización científica

La investigación en Nature of Science (NOS) ha identificado dimensiones relevantes para la enseñanza: carácter tentativo del conocimiento, papel de la evidencia y la creatividad, carga teórica de la observación, y anclaje sociocultural de la ciencia (Lederman, 2007; Erduran & Dagher, 2014). Estas dimensiones respaldan que hablar de ciencia como proceso abierto no es un eslogan, sino una descripción epistémica.

Desde esta perspectiva, el cuestionario incorpora ítems que captan si el alumnado concibe la ciencia como tentativa y abierta a revisión, y si reconoce la duda como dimensión constitutiva del trabajo científico.

3. Laboratorio escolar e indagación

La evidencia sobre el laboratorio escolar muestra luces y sombras. Hodson (1993) y Abrahams & Millar (2008) criticaron el predominio de prácticas “cookbook” que priorizan la ejecución técnica sobre el razonamiento, con efectos limitados en comprensión conceptual y en la visión auténtica de la ciencia. Revisiones y metaanálisis sobre indagación apuntan resultados positivos cuando existe andamiaje adecuado (Minner, Levy & Century, 2010; Furtak et al., 2012), aunque persiste el debate sobre la guía óptima para evitar la sobrecarga cognitiva (Kirschner, Sweller & Clark, 2006; respuesta en Hmelo-Silver, Duncan & Chinn, 2007). El equilibrio entre apertura y guía didáctica es crucial.

En paralelo, trabajos sobre argumentación científica (Osborne, 2010) y la articulación de lo conceptual, epistémico y social en la clase de ciencias (Duschl, 2008) refuerzan la idea de que aprender ciencia no es solo hacer (manipular), sino también pensar y justificar. Este marco apoya la dimensión del cuestionario



Itapetininga, 19 de novembro de 2025

que explora la motivación ante la experimentación: ¿se entiende como confirmación ritual o como búsqueda creativa (el “cacharreo” de Deutsch) en la que el error es recurso epistemológico?

4. De las concepciones actuales a la biografía formativa

La literatura muestra que las concepciones del alumnado sobre la ciencia se forman en la intersección de la experiencia escolar, la cultura científica (medios, redes) y la práctica social. Por ello, el instrumento propuesto no solo pregunta por qué creen hoy, sino cómo han aprendido: si su escolaridad presentó la ciencia como verdad asentada o como conocimiento revisable, si la duda fue marginada o fomentada, y si la experimentación fue receta o indagación. Esta doble mirada permite detectar coherencias (reproducción de lo aprendido) y disonancias (reelaboraciones críticas), claves para diseñar intervenciones didácticas y para interpretar la influencia de contextos no escolares.

5. Alineación con los marcos curriculares

Aunque el cuestionario es agnóstico a un currículo concreto, conecta con la orientación de marcos competenciales contemporáneos, como los Next Generation Science Standards (NGSS Lead States, 2013), que enfatizan prácticas científicas (formular preguntas, desarrollar y usar modelos, planificar investigaciones, analizar datos, argumentar con evidencia). La evaluación de concepciones sobre tentatividad, duda y experimentación puede informar la planificación de secuencias didácticas alineadas con tales prácticas.

Resultados (Diseño del cuestionario)

El cuestionario diseñado consta de seis ítems de opción múltiple, cada uno con cinco alternativas de respuesta. Está estructurado en dos bloques: uno que indaga sobre la visión actual de la ciencia y otro que recoge cómo los estudiantes la han aprendido en su trayectoria escolar. Los ítems se centran en tres ejes fundamentales: concepción de la ciencia como proceso abierto o corpus cerrado, el papel de la duda frente al dogma y la motivación en la experimentación (indagación vs. receta). Está dirigido a estudiantes de 17 a 22 años, preferentemente de Bachillerato científico y de los primeros cursos universitarios, y su formato breve busca favorecer la aplicabilidad en contextos educativos diversos.

| Pregunta | Opciones de respuesta |
|--|--|
| En tu opinión, la ciencia es principalmente... | a) Verdades absolutas y definitivas · b) Conocimientos que rara vez cambian · c) Mezcla de certezas y revisiones · d) Proceso dinámico en constante cambio · e) Camino abierto a corrección y ampliación |
| ¿Qué papel tiene la duda en la ciencia? | a) Obstáculo a eliminar · b) Papel pequeño, confirmar lo sabido · c) Secundaria frente a resultados · d) Tan importante como descubrir cosas nuevas · e) Fundamental para el progreso científico |



Itapetininga, 19 de novembro de 2025

| | |
|---|---|
| Cuando participas en experimentos de ciencias, lo que más te motiva es... | a) Seguir instrucciones para confirmar resultados · b) Conseguir buena calificación · c) Confirmar y probar variaciones menores · d) Probar ideas propias aunque no funcionen · e) Explorar libremente aceptando errores |
| En mis clases de ciencias, la mayoría de las veces... | a) Verdades absolutas a memorizar · b) Contenidos como verdades casi siempre ciertas · c) Se reconocía que podían cambiar, pero era secundario · d) Se explicaba la naturaleza dinámica del conocimiento · e) Se resaltaba la corrección y mejora continua |
| Durante mi formación en ciencias, se fomentaba... | formación en ciencias, se fomentaba... a) Repetir lo de los libros · b) Aceptar lo dicho por el profesor como verdad · c) Hacer preguntas con poco espacio para discutir · d) Cuestionar lo aprendido con argumentos · e) Desarrollar pensamiento crítico y debate abierto |
| En los experimentos escolares lo más habitual era... | a) Seguir un guion para confirmar resultados · b) Repetir rutinas para aprobar · c) Variaciones menores dentro del guion · d) Libertad parcial para probar hipótesis · e) Diseñar y realizar experimentos con autonomía |

Conclusiones

El cuestionario propuesto, fundamentado en una lectura filosófica (Popper, Deutsch) y en la investigación educativa (NOS, indagación, laboratorio, argumentación), ofrece una herramienta breve y viable para mapear concepciones estudiantiles sobre progreso/estasis, duda/dogma y experimentación. Su doble foco (visión actual y biografía formativa) permite identificar coherencias y disonancias útiles para orientar intervenciones didácticas que recuperen el placer del conocimiento, la duda como motor y la indagación como práctica genuina.

Referências

Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does practical work really work? *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945–1969.

Deutsch, D. (2011). *The Beginning of Infinity: Explanations that Transform the World*. Penguin.

Duschl, R. A. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning. *Review of Research in Education*, 32(1), 268–291.

Erduran, S., & Dagher, Z. (2014). *Reconceptualizing the Nature of Science for Science Education*. Springer.



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus Itapetininga



SO PAULISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Itapetininga, 19 de novembro de 2025

Feyerabend, P. (1975). *Against Method*. Verso.

Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300–329.

Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning. *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107.

Hodson, D. (1993). Re-thinking old ways: Towards a more critical approach to practical work in school science. *Studies in Science Education*, 22(1), 85–142.

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86.

Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press.

Lakatos, I. (1970). Falsification and the methodology of scientific research programmes. In I. Lakatos & A. Musgrave (Eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge University Press.

Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. *Science & Education*, 16(6–7), 511–530.

Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496.

NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. National Academies Press.

Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science. *Science*, 328(5977), 463–466.

Popper, K. (1959/2002). *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge.

Willis, G. B. (2005). *Cognitive Interviewing: A Tool for Improving Questionnaire Design*. Sage.