



---

## CULTURA CIENTÍFICA: LA COMPLEJIDAD DE SUS SIGNIFICADOS

### SCIENTIFIC CULTURE: THE COMPLEXITY OF ITS MEANINGS

Lilian Silvana Rodríguez Vera

Instituto Nacional de Educación Superior «Dr. Raúl Peña».

 <https://orcid.org/0009-0004-5150-330X>

[lrodriguez@inaesvirtual.edu.py](mailto:lrodriguez@inaesvirtual.edu.py)

---

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar

Recibido: 08-10-2024

Aceptado: 12-12-2024

---

#### Resumen

El concepto de cultura científica tiene varias aristas, al ser un concepto polisémico, y cada una de ellas merece una discusión permanente. Diversos autores señalan las características de la alfabetización científica y de cómo cada nación configura el sentido que le da a la ciencia a través de sus políticas de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Este estudio enfoca la mirada en los diferentes conceptos de la cultura científica y en sus antecedentes como eje de debate; la forma de trabajar fue a través de la revisión de la literatura. Como hallazgos se podría señalar que el concepto de cultura científica es amplio; sin embargo, cabe la reflexión sobre la epistemología de la ciencia, cuáles son los conocimientos válidos desde el método científico, que por lo general posee un enfoque más positivista, algo alejada de los tipos de fenómenos estudiados en ciencias sociales.

**Palabras clave:** Ciencia, cultura científica, alfabetización científica.

#### Abstract

The concept of scientific culture has several aspects, being a polysemic concept, and each of them deserves permanent discussion. Various authors point out the characteristics of scientific literacy and how each nation shapes the meaning it gives to science through its Science, Technology and Society (STS) policies. This study focuses on the different concepts of scientific culture and its antecedents as an axis of debate; The way of working was through a literature review. As findings, it could be noted that the concept of scientific culture is broad; However, it is possible to reflect on the epistemology of science, which are the valid knowledge from the scientific method, which generally has a more positivist approach, somewhat removed from the types of phenomena studied in social sciences.

**Keywords:** Science, scientific culture, scientific literacy

#### Introducción

Hablar de ciencia en la actualidad supone repensar varias ideas; si bien nadie discute su importancia por todos sus avances para la mejora de la calidad de vida humana, es de destacar que la ciencia supone un debate más profundo sobre la implicancia de sus hallazgos.

También es cierto que hoy más que nunca sigue vigente el pensamiento de Javier Gómez Ferri, que hace más de una década ya planteaba la dificultad del concepto cultura científica, cuál es su significado real, qué es lo que debe enseñarse en el marco de la ciencia y, por ende, qué evaluar (Gómez Ferri, 2012).

El concepto de cultura científica puede asociarse a la búsqueda de saberes que contribuyan al desarrollo de las personas y del mundo.

La ciencia por sí sola no hará del mundo un lugar mejor. Aprender los resultados y métodos de la investigación científica no ayudará por sí solo a los estudiantes a mejorar sus vidas. Tenemos que llegar a comprender cómo la ciencia y la educación científica pueden ayudar a ayudarnos a nosotros mismos. La educación científica todavía tiene un gran potencial para el bien, pero solamente si tomamos el verdadero camino de la ciencia, rechazando lo que ha sido y explorando juntos nuevas formas de pensar, enseñar y aprender (Lemke 2006, p.11).

<https://doi.org/10.54360/rcupap.v5i1.225>

Se podría señalar que el concepto de ciencia a lo largo del tiempo siempre ha estado ligado a una serie de características como por ejemplo el rigor metodológico y el consecuente avance en el conocimiento o la abstracción que proporciona.

Pero también en el siglo XX el concepto ha estado ligado poderosamente a la idea de modernidad: la ciencia y la técnica como factores invariables de progreso, evolución y, en definitiva, civilización.

La noción de cultura científica privilegia el carácter social-ambiental del conocimiento científico, supone la existencia y posibilidad de acceso a un tipo de conocimiento sobre la ciencia que resulta de la sumatoria o interacción de conocimiento científico valioso y un conocimiento cotidiano-espontáneo que proveen las vivencias diarias y mediadas por la educación que contribuyen a que la persona cultivada transparente y transmita una imagen distorsionada de sabiduría y desvinculada del avance del conocimiento producido por la ciencia.

El término «cultura científica» aparece por primera vez acuñado por Gaston Bachelard en su obra «El nuevo espíritu científico», en la que él mismo se encarga de expresar las razones por las cuales utiliza la expresión «cultura científica» y no simplemente «ciencia». Entre las razones, señala que su uso permite referirse a la religión del conocimiento científico, y particularmente a la confianza en el conocimiento obtenido gracias a la ciencia acumulado históricamente por la humanidad.

En este sentido, cabe destacar la importancia otorgada por el autor mencionado al conocimiento manifestado por la cultura científica, conocimiento que, en su opinión, representa el paradigma contrario al conocimiento filosófico.

Se comprende a la cultura científica asociada al hecho social originario en la interacción de la actividad científica intelectual con los diferentes hechos naturales, sociales y culturales concretos sobre los que actúa.

Este enlace cultural entre el conocimiento científico propiamente intelectual con la multiplicidad de hechos concretos posibilita que el discurso socialmente relevante sea anterior a cualquier mención democrática de la actividad científica: una escuela, sea cual fuere el ideario de quien la dirija, incluirá en su discurso social aquel conjunto de elementos datos, modelos, nociones, explicaciones, teorías, métodos procedentes de la instancia científico unificadoras entre sí culturalmente.

Ante lo expuesto, se podría señalar en cuanto a la forma de construir o instalar una cultura científica que es necesario primeramente una discusión epistemológica de la del concepto mismo de ciencia, sobre los criterios científicos y partir de ellos para configurar una imagen de la ciencia sin distorsión.

Para lo lograr una participación ciudadana en las discusiones científicas se debe construir una sensibilidad social en relación a la ciencia, y esto sólo sería posible mediante el acceso al conocimiento científico (Rodríguez Vera, 2017, p. 21-22).

En esta investigación se aborda la cultura científica desde la alfabetización científica e imagen de la ciencia; y a la luz de estos de estos dos ejes reflexionar sobre los ejes sociopolíticos y de medio ambiente.

## **Metodología**

La metodología de este trabajo se centró en una cuidadosa selección de artículos científicos que abordaran de manera específica la temática de interés, en este caso, la relación entre la cultura científica, la alfabetización científica y la imagen de la ciencia. Para garantizar la calidad y fiabilidad de la información, los artículos seleccionados debían provenir exclusivamente de fuentes reconocidas y de prestigio en el ámbito académico, tales como revistas científicas indexadas, bases de datos especializadas y publicaciones revisadas por pares.

Una vez realizada la selección, se procedió a un análisis detallado de los datos contenidos en cada uno de los artículos, tanto aquellos de carácter original como los de revisión.



Este análisis tuvo como objetivo principal identificar las diversas perspectivas y enfoques utilizados por los autores para definir y explorar el concepto de cultura científica, con especial atención a la relación de este concepto con los procesos de alfabetización científica y la construcción de la imagen de la ciencia en la sociedad.

El proceso de selección y análisis se orientó exclusivamente hacia aquellos trabajos que hubieran investigado específicamente cómo la cultura científica influye en la manera en que las personas comprenden y se relacionan con la ciencia, así como en la forma en que las representaciones sociales de la ciencia impactan en el conocimiento general de la población. En este sentido, se priorizaron aquellos estudios que aportaran una visión crítica y profunda sobre la manera en que la educación y la comunicación científica contribuyen a la construcción de una ciudadanía más informada y capaz de participar activamente en debates sobre temas científicos.

Conviene también mencionar que se ha utilizado Consensus, motor de búsqueda académico, impulsado por IA, pero basado en la investigación científica. Con esta herramienta se pudo acceder a los resúmenes de trabajos relacionados con la cultura científica.

Este enfoque metodológico permitió obtener una visión integral de los avances en la investigación sobre la cultura científica y su impacto en la sociedad, destacando la importancia de la alfabetización científica como herramienta fundamental para mejorar la comprensión y el aprecio de la ciencia por parte de la ciudadanía.

## Resultados y discusión

La importancia del desarrollo de la cultura científica ha venido debatiéndose a lo largo de la década de los noventa; sin embargo, desde la declaración de la UNESCO en el año 1996 sobre los pilares de la educación se hizo más notoria la reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje; tres años después se desarrolla la Conferencia Mundial sobre Ciencia en Budapest, allí ya la mirada fue sobre cómo acercar los avances científicos a la población en general, que la ciencia esté al servicio del conocimiento y del desarrollo de las naciones.

Supovitz y Turner (2000) han realizado un estudio al que llamaron «Los efectos del desarrollo profesional en las prácticas de enseñanza de las ciencias y la cultura del aula» han indagado la importancia del desarrollo profesional del docente como medio para mejorar el rendimiento científico de los estudiantes. Los hallazgos indican que la cantidad de desarrollo profesional en el que participan los docentes está fuertemente vinculada tanto con la práctica docente basada en la indagación como con la cultura investigativa del aula.

Otra investigación, titulada «Creencias sobre la enseñanza de las ciencias: la relación entre la participación de los profesores de primaria en el desarrollo profesional y el rendimiento de los estudiantes», cuyos responsables son Andrew T. Lumpe, Charlene M. Czerniak y Jodi J. Haney (2011). Se descubrió que varias variables de fondo predicen las creencias de los docentes, incluida la frecuencia con la que los docentes dedican la enseñanza de ciencias; al parecer las creencias de los maestros y la cantidad de horas que participaron en el programa de desarrollo profesional basado en investigaciones predijeron significativamente el rendimiento científico de los estudiantes.

La investigación «Diseñar una educación científica culturalmente sensible a través del desarrollo profesional» desarrollada en el año 2016 por Julie C. Brown y Kent J. Crippen examinó las asociaciones entre actividades específicas del programa Science Teachers are Responsive to Students (STARTS) y la comprensión y la implementación de la enseñanza de las ciencias culturalmente receptiva por parte de los profesores de ciencias biológicas de las escuelas secundarias de los Estados Unidos. Los hallazgos sugieren: (a) examinar críticamente sus prácticas mientras aprendían sobre las necesidades y experiencias de los estudiantes permitió a los profesores identificar estrategias de instrucción receptivas y temas científicos



relevantes para la enseñanza culturalmente receptiva; (b) evaluar ejemplos culturalmente receptivos mientras se identificaban las necesidades basadas en el aula permitió a los profesores identificar la instrucción contextualmente apropiada, produciendo así una comprensión sólida del propósito y la viabilidad de la enseñanza de las ciencias culturalmente receptiva; y (c) al justificar el uso de estrategias de instrucción receptivas y basadas en la reforma para sus aulas, los profesores hicieron conexiones intencionadas entre las experiencias de los estudiantes y la instrucción científica.

«¿Qué piensan los profesores de ciencias sobre el desarrollo de competencias científicas a través de la enseñanza basada en el contexto? Un estudio de caso» es un trabajo realizado en el 2017 por Lupion Cobos, Rafael López Castilla y Angel Blanco López exploran los puntos de vista y opiniones de cuatro profesores de ciencias de educación secundaria sobre la enseñanza de competencias científicas. Entre los hallazgos están: el entorno profesional docente y los factores relacionados con su identidad profesional pueden influir en el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a través de la enseñanza basada en el contexto.

En el año 2018 la Comisión Europea aumentó las competencias necesarias pensadas para una educación de calidad y una de ellos tiene que ver con «la competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería» (Gabarda Méndez, Cuevas Monzonís, Colomo Magaña, y Cívico Ariza, 2022, p. 10-11).

Ante lo expuesto, también conviene la alfabetización científica en los ejes que de manera implícita se encuentran vinculados al saber científico como tal; por ende, es de vital importancia poner al debate lo concerniente a los ejes sociopolíticos y de medio ambiente.

En ese sentido, en noviembre de 2021 la UNESCO conmemoraba su aniversario número 41 en París y en esa ocasión se realizó la Conferencia General para definir convenios, uno de estos aspectos es la ciencia abierta, siendo una de las más destacadas por ejemplo la ciencia abierta (Madé y Gómez-Valenzuela, 2022).

La noción de cultura científica privilegia el carácter social-ambiental del conocimiento científico, supone la existencia y posibilidad de acceso a un tipo de conocimiento sobre la ciencia que resulta de la sumatoria o interacción de conocimiento científico valioso y un conocimiento cotidiano-espontáneo que proveen las vivencias diarias y mediadas por la educación que contribuyen a que la persona cultivada transparente y transmita una imagen distorsionada de sabiduría y desvinculada del avance del conocimiento producido por la ciencia.

El término «cultura científica» aparece por primera vez acuñado por Gaston Bachelard en su obra «El nuevo espíritu científico», en la que él mismo se encarga de expresar las razones por las cuales utiliza la expresión «cultura científica» y no simplemente «ciencia».

Entre las razones, señala que su uso permite referirse a la religión del conocimiento científico, y particularmente a la confianza en el conocimiento obtenido gracias a la ciencia acumulado históricamente por la humanidad.

En este sentido, cabe destacar la importancia otorgada por el autor al conocimiento manifestado por la cultura científica, conocimiento que, en su opinión, representa el paradigma contrario al conocimiento filosófico.

Se comprende a la cultura científica asociada al hecho social originario en la interacción de la actividad científica intelectual con los diferentes hechos naturales, sociales y culturales concretos sobre los que actúa. Este enlace cultural entre el conocimiento científico propiamente intelectual con la multiplicidad de hechos concretos posibilita que el discurso socialmente relevante sea anterior a cualquier mención democrática de la actividad científica: una escuela, sea cual fuere el ideario de quien la dirija, incluirá en su discurso social aquel conjunto de elementos datos, modelos, nociones, explicaciones, teorías, métodos procedentes de la instancia científico unificadoras entre sí culturalmente.

Se podría señalar en cuanto a la forma de construir o instalar una cultura científica que es necesario primeramente una discusión epistemológica de la del concepto mismo de



ciencia, sobre los criterios científicos y partir de ellos para configurar una imagen de la ciencia sin distorsión. En ese sentido, «para lograr una participación ciudadana en las discusiones científicas se debe construir una sensibilidad social en relación a la ciencia, y esto sólo sería posible mediante el acceso al conocimiento científico» (Rodríguez Vera, 2017, p. 21-22).

Las definiciones del concepto de «ciencia» que han sido pensadas se describen a continuación en palabras de Tusheva:

- a) la ciencia es una actividad cognitiva, científico-investigativa que no existe fuera de las formas sociales de su organización, encarnada en una cultura de un tipo particular; el resultado y propósito de dicha actividad es científico conocimiento, caracterizado por organización sistémica, capacidad explicativa y predictiva;
- b) la ciencia es el conocimiento científico que es visto como un estado de conciencia y una condición para la realización científica. pensamiento que dirige la investigación científica, llenándola de nueva información. Siendo el propósito y resultado de actividad científico-investigadora, el conocimiento científico es un componente necesario de esta actividad, es un conocimiento teórico Prisma a través del cual se considera un problema científico.
- c) la ciencia es una actividad innovadora, orientada no sólo a la sistematización teórica del conocimiento científico y generalización, sino también a la búsqueda y construcción de nuevos conocimientos (objetivos o subjetivos). Se encuentra en generalización de nuevas ideas, nuevas tecnologías, formas y medios de resolver problemas científicos y pedagógicos. problemas y tareas;
- d) la ciencia actúa como una cultura, porque el conocimiento creado por personas de una cultura particular se crea y desarrollado sobre la base cultural adecuada; La ciencia tiene su propio valor cultural y por lo tanto se considera un fenómeno cultural (Tusheva, 2021, p.148).

La capacidad simbólica humana permitiría producir imágenes que la representen. La paradoja esencial que se genera de esta capacidad de los seres humanos, es que, al relacionar la apariencia directa de las cosas con la realidad, siempre y cuando esto se presente en un otro espacio-tiempo; se inspira también la capacidad de crear códigos de representación.

Por ende, la esencia de los códigos radica en que se puede cambiar una realidad con otra, intercambiar representaciones que no tienen la necesidad de ser directamente reales. Esto se logra por medio de fórmulas matemáticas, símbolos, esquemas, etc. Metáforas que no permiten perder el vínculo entre la imagen construida y el hecho, que es de utilidad para la creación de ciencia.

Estos códigos permiten, entre otras cosas, intercambiar representaciones que no tienen la necesidad de ser directamente reales, utilizando para ello fórmulas matemáticas, símbolos, esquemas, metáforas, que permiten construir imágenes sin perder su vinculación con los hechos, herramienta esencial para crear ciencia. Por parte de los estudiantes, los docentes tienen fundamentados los desafíos culturales que tienen que enfrentar al enseñar ciencias y es que los estudiantes traen a la escuela una «cultura científica» construida fuera del aula, que no es la «verdad científica».

Por otro lado, como los términos «ciencia» y «cultura científica» están íntimamente relacionados resulta conveniente pensar en la manera de concebir el saber científico, la implicancia y el alcance del método científico.

Lo mencionado anteriormente da cuenta de que todo ser humano posee una manera de concebir la ciencia, y en esa visión aún persisten nociones tales como: los científicos están en un laboratorio, la ciencia está al alcance de pocos debido a su complejidad, sólo personas con altas capacidades pueden dedicarse al método científico, etc.

Desde la perspectiva positivista la ciencia se rige una metodología más rígida, con poco



o nulo espacio para un abordaje flexible, se trata de controlarlo todo; la validez del conocimiento es medido según haya pasado por dicho control. Un claro exponente de esta era es Mario Bunge.

Mientras los animales inferiores sólo están en el mundo, el hombre trata de entenderlo; y sobre la base de su inteligencia imperfecta pero perfectible, del mundo, el hombre intenta enseñorearse de él para hacerlo más confortable. En este proceso, construye un mundo artificial: ese creciente cuerpo de ideas llamado "ciencia", que puede caracterizarse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible. Por medio de la investigación científica, el hombre ha alcanzado una reconstrucción conceptual del mundo que es cada vez más amplia, profunda y exacta (Bunge, 2014, p. 6).

Se puede evidenciar la postura del autor en base a su producción académica y al debate que plantea; básicamente sostiene la distinción de saberes, todo lo que no responda al método científico, con sus series de pasos, pasa a ser un conocimiento que no es real y por ende, tampoco válido; he aquí donde cabe la pregunta de Chalmers... ¿qué es esa cosa llamada ciencia? (Chalmers, 1987).

Varios autores han rechazado la idea de que existe una sola ciencia; pues el concepto que prima es el resultado de años de historia, fe y estilo de vida; Paul Feyerabend, Howard Becker, Raúl Fernet-Betancourt, Liliana Valladares (por citar algunos) todos defendiendo la necesidad de repensar lo establecido y apuntar hacia una «ciencia más intercultural», que considere las necesidades del contexto, que los saberes deberían medirse por la utilidad, que no existe el único método y que la historia de una única manera de ver al mundo carece de sentido por la multiplicidad de realidades. Al respecto, «casi la totalidad de los paraguayos cree que, aunque la ciencia no las reconozca, la homeopatía, las terapias naturistas y otro tipo de prácticas similares son eficaces en el tratamiento de enfermedades» (Caballero Ocariz, 2018, p. 33).

Se puede notar que abordar la cultura científica debería empezar por la imagen que se posee de mismo término, por la reflexión de lo que implica hacer ciencia desde la realidad que toca experimentar; la ciencia se desarrolla a partir de una construcción humana.

La cultura científica conlleva pautas, actitudes y valores acompañados de una búsqueda incesante de certezas, seguros cimientos lógicos e incluso descubrimientos azarosos. Implica los saberes que se expresan mediante un lenguaje simbólico objetivo e imparcial.

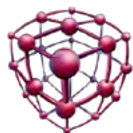
Entender todo lo que rodea al concepto es aceptar que mediante la ciencia se descubren y desarrollan conocimientos mediante la razón, a través de procesos lógicos que permiten detectar, comprobar y generalizar datos y leyes. Se comprueban y descubren conocimientos con la aparición de nuevos datos, y este proceso permite modificar o aumentar la cultura preexistente, la lógica anterior y las verdades que ella genera.

En ese sentido, hablar sobre ciencia y cultura científica implica tener que considerar otros elementos poco discutidos: las dimensiones sociopolíticas y de medio ambiente. El tipo de ciencia socialmente construido (ciencia aplicada) ha venido siendo profundamente insuficiente para abordar los problemas de las dimensiones mencionadas.

De lo expresado anteriormente, es interesante mencionar que cuando se piensa en la alfabetización científica lo primero que viene a la mente son los contenidos propios de esta disciplina, se revisa en los distintos programas de asignaturas las actividades relacionadas con asignaturas relacionadas con las ciencias, pueden verse innumerables propuestas de interesantes actividades y proyectos manuales. Pero, en la mayoría de los casos, sólo se desarrollan contenidos relacionados con algunos ejes de la ciencia y se deja de lado discusiones tan importantes como la democratización del conocimiento y la mejora del planeta Tierra.

También conviene la alfabetización científica en los ejes sociopolíticos y de medio ambiente que de manera implícita se encuentran vinculados al saber científico como tal.

En ese sentido, la vida contemporánea, tanto social como ecológica, se ha vuelto



extremadamente compleja. Independientemente de los diferentes aspectos de desarrollo científico y técnico, tecnológico y otros, los problemas ecológicos han escalado.

Además de los problemas ya mencionados, la crisis ecológica, el cambio climático, la conservación de la biodiversidad, la contaminación, la caza furtiva y otros problemas llegan a la vanguardia, la obtención de recursos energéticos, los cambios en el metabolismo global con la globalización, la gestión y los conflictos en torno a los recursos hídricos, el cambio de uso de la tierra, etc.

El impacto de estos ejes en el quehacer científico de los que hacen ciencia es relevante, puesto que se trata de acercar los conocimientos de la ciencia a la comunidad entera y de dar accesibilidad al conocimiento, así como comprender que la ciencia debería apostar por una mejor calidad de vida en el marco de una ética responsable.

Una vez más, la humanidad se encuentra con un horizonte lleno de interrogantes y desafíos a la hora de diseñar e implementar políticas que posibiliten realizar y visibilizar todos los ejes relacionados con la ciencia.

En el libro *Análisis documental 1990-2020* de Luis Dávalos (2020) el autor realiza un estudio minucioso sobre cómo fueron evolucionando las políticas de Ciencia y Tecnología en el país; y en dicho documento cita lo señalado en el año 2017 por el CONACYT en cuanto a los bajos niveles de apropiación de la cultura científica: «Los bajos niveles se presentan tanto por la desarticulación de actores que la promueven, gestionan y desarrollan, como en la baja participación de los ciudadanos en actividades y prácticas de CTI» (p. 10).

¿Dónde depositar actividades de una forma sustentable que permita a los hombres y mujeres incluir el crecimiento económico, sin olvidar que los modos de vida y producción que se generan sean realmente sostenibles en el tiempo? ¿Dónde depositar actividades que van destruyendo territorios y culturas, agotando recursos limitados y generando calentamiento global? Con este tipo de interrogantes queda claro que la actual situación desconoce lo que se denomina límites planetarios, aquellos umbrales que no se pueden superar para mantener un equilibrio.

Estos límites estarían representados por la alteración creada por los humanos en el cambio climático, la presión que ejerce la agricultura, la deforestación, la pérdida de biodiversidad, el impacto en los ciclos del nitrógeno y fósforo, y por el cambio de la química atmosférica. Este fenómeno antrópico, a su vez, traerá como consecuencia un malestar a nivel social, económico y político de difícil superación.

Las problemáticas que demandan atención desde la ciencia y la política son plurales y los tipos de investigaciones a realizarse deben poseer la mirada inter y multidisciplinaria para encontrar respuestas que sean eficaces y sostenibles en el tiempo y en el territorio.

La perspectiva de medio ambiente pretende mantener suficientemente consideradas las diferentes opiniones, mirando siempre por el bien común y la conservación a futuro de cada elemento de la especie humana y la Tierra.

En el eje de medio ambiente el término de conservación es actualmente significativo, como sinónimo de mantenimiento e incluso de perpetuación de los recursos naturales, lo cual requiere no solamente de un no malgasto, sino de un aprovechamiento sostenible, de un equilibrio dinámico y multifacético, de una preocupación por el ambiente desde un punto de vista general, el cual va mucho más allá de la propia protección, sino implicando también la creación de diversas formas y estructuras éticas al hombre. Implica la introducción de la multifacética de sus actitudes, evitando así los graves desajustes de naturaleza socioeconómica, educacional, política y, por supuesto, ecológica.

La perspectiva de medio ambiente pretende mantener suficientemente consideradas las diferentes opiniones, mirando siempre por el bien común y la conservación a futuro de cada elemento de la especie humana y la Tierra.

El desarrollo de capacidades y formación de competencias ambientales de los docentes, particularmente de ciencias, son determinantes para permitir que en las instituciones educativas los estudiantes tengan una formación ciudadana, crítica y democrática para participar en la toma de decisiones responsables frente a los problemas ambientales locales (Mora Penagos y Guerrero, 2022, p. 299).

Los desafíos globales a los que se enfrenta la humanidad requieren de una vinculación mucho mayor de la ciencia con la agenda de políticas y con las ciencias sociales en general. Los grandes riesgos que subyacen detrás de las incertezas, unidas a las dificultades que entraña lograr acuerdos a nivel global, hacen necesaria una integración más intensa con expectativas sociales a corto plazo y con responsabilidades compartidas, a medio y largo plazo.

El alcance de estos acuerdos internacionales, de carácter geo-socio-político, contribuirá decisivamente a la conformación de escenarios más o menos complejos que tendrán que ser tenidos en cuenta a la hora de planificar y anticipar escenarios locales.

Frente a esta dificultad, parece obligado partir, en cualquier intento de análisis de riesgos sociopolíticos y medioambientales, de un ejercicio previo de prospectiva que permita anticipar, con la mayor fiabilidad posible, los distintos escenarios posibles del desarrollo biotecnológico, de tecnología y sociedad y sus proyectadas convergencias a futuro.

La educación debe proponerse contribuir a la mejora de la vida social: dar a más gente en el mundo oportunidades para una vida mejor y salvaguardar estándares mínimos de bienestar social para todos; enseñar a tener una perspectiva global, y no solo local o nacional; ubicar, de hecho, el interés local y el global por encima del interés regional o nacional. La educación debe también contribuir a mejorar la vida de los estudiantes, atravesando las necesidades de muchos países y de muchas clases sociales.

Una mejor vida para los más necesitados significa proveer salud y educación, satisfacer las necesidades básicas, proteger contra los desastres y, sobre todo, dar esperanza. Para quienes ya tienen todas estas cosas básicas, la educación significa mayores oportunidades para desarrollar sus habilidades y talentos y usarlos al servicio de una armonía entre la sociedad global y el resto del ecosistema de nuestro planeta (Lemke, 2006, p. 6).

Hay investigadores en educación que sostienen que la forma en que se enseña es una función que depende directamente del modo en que un grupo humano en un determinado momento de la historia percibe y comprende el conocimiento científico y el mundo en general; desde dicha perspectiva la alfabetización científica debe considerar estos ejes en discusión.

## **Conclusión**

La educación científica es un componente esencial en el proceso de alfabetización científica, ya que va mucho más allá de la simple mecanización de habilidades o la transmisión de conocimientos básicos; este concepto implica una comprensión profunda y crítica de los procesos científicos y de cómo la ciencia influye en la vida cotidiana.

La alfabetización científica no sólo se trata de conocer hechos y datos, sino de poder aplicar este conocimiento para tomar decisiones informadas sobre cuestiones que afectan a la sociedad y al medio ambiente.

En este sentido, la cultura científica, entendida desde una perspectiva amplia y multidimensional, busca ofrecer a las personas las herramientas necesarias para comprender mejor tanto el mundo natural como los problemas sociales, todo ello a través de la alfabetización científica.

La promoción de la educación científica está directamente vinculada a la urgente necesidad de abordar los retos globales, como el cambio climático, la salud pública y la sostenibilidad. Estos problemas requieren una ciudadanía capaz de comprender y reflexionar





críticamente sobre los avances científicos y tecnológicos, así como de participar activamente en los debates sobre políticas públicas.

Una cultura científica que ponga énfasis en la protección del medio ambiente implica no solo conocer los avances científicos relacionados con la sostenibilidad, sino también entender las complejas interrelaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Este enfoque permite reconocer que las decisiones científicas y tecnológicas deben estar alineadas con las necesidades sociales y medioambientales, favoreciendo el bienestar global.

En este contexto, se hace imprescindible el debate sobre el acceso al conocimiento científico como un principio fundamental de la democracia.

El acceso a la ciencia no debe ser un privilegio de unos pocos, sino un derecho de todos los ciudadanos.

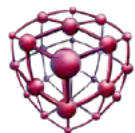
La ciencia debe ser entendida como un bien común que, además de generar avances tecnológicos, debe contribuir a la resolución de problemas sociales y a la mejora de la calidad de vida. Por tanto, el debate sobre qué significa la ciencia para todos y cómo se distribuye su conocimiento es esencial para fortalecer la participación democrática en los asuntos científicos.

Asimismo, sería muy enriquecedor establecer un intercambio de ideas entre la sociedad y las instituciones educativas sobre cómo enfrentar el desafío de educar para la generación de conocimiento.

Las instituciones educativas tienen un papel crucial en la formación de individuos críticos, creativos y responsables, capaces de generar y aplicar conocimiento para resolver problemas reales.

Este intercambio debe fomentar un enfoque más inclusivo y participativo de la ciencia, reconociendo la diversidad de perspectivas y contextos sociales.

Finalmente, es necesario que la sociedad adopte la ciencia no solo como una disciplina académica, sino como una herramienta esencial para transformar la realidad y mejorar la calidad de vida. Para ello, se debe superar la concepción de la ciencia como un saber aislado, accesible solo a expertos, y dejar atrás enfoques que se limitan a difundir información de manera unidireccional o instructiva. La verdadera tarea consiste en promover una comprensión más profunda y significativa de la ciencia, que permita a las personas no solo consumir conocimientos, sino también participar activamente en la construcción del saber. Este cambio de paradigma implica reconocer que la ciencia no solo está para resolver problemas, sino también para generar conciencia crítica y acción colectiva en un mundo cada vez más complejo e interconectado.



## Referencias Bibliográficas

- Brown, J., y Crippen, K. (2016). Designing for culturally responsive science education through professional development. *International Journal of Science Education*, 38, 470 - 492. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1136756>.
- Budapest, D. (1 de Julio de 1999). Declaración sobre la Ciencia y el uso del saber científico. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso. Hungría: UNESCO.
- Bunge, M. (2014). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Sudamericana.
- Caballero Ocariz, C. J. (2018). *Percepción pública de la ciencia, indicadores y percepción de la ciencia en Paraguay*. Asunción: CONACYT.
- Chalmers, A. F. (1987). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos*. Siglo XXI Editores.
- Dávalos, L. (2020). *Ciencia en Paraguay: Análisis documental 1990-2020*. Asunción: Sociedad Científica del Paraguay: AGR Servicios Gráficos.
- Gabarda Méndez, V., Cuevas Monzonís, N., Colomo Magaña, E., y Cívico Ariza, A. P. (2022). Competencias clave, competencia digital y formación del profesorado: percepción de los estudiantes de Pedagogía. *Profesorado*, 7-26.
- Gómez Ferri, J. (2012). Cultura: sus significados y diferentes modelos de cultura científica y técnica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 15-33.
- Lemke, J. L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 5-12.
- Lumpe, A., Czerniak, C., Haney, J., y Beltyukova, S. (2012). Beliefs about Teaching Science: The relationship between elementary teachers' participation in professional development and student achievement. *International Journal of Science Education*, 34, 153 - 166. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.551222>.
- Lupión-Cobos, T., López-Castilla, R., y Blanco-López, Á. (2017). What do science teachers think about developing scientific competences through context-based teaching? A case study. *International Journal of Science Education\**, 39, 937-963. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1310412>.
- Madé, M., y Gómez-Valenzuela, V. (2022). La ciencia abierta: desafíos para la construcción de cultura científica en la República Dominicana. *Ciencia y Sociedad*, 73-80.
- Mora Penagos, W., y Guerrero, N. (2022). Las competencias ambientales clave en las actividades docentes del profesorado de ciencias. *TED*, 299-316.



Rodríguez Vera, L. S. (Agosto de 2017). Tesis de Maestría. Desarrollo de la cultura científica en la formación inicial del docente. Asunción, Paraguay: UAA-CONACYT.

Supovitz, J., y Turner, H. (2000). The Effects of Professional Development on Science Teaching Practices and Classroom Culture. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 963-980. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200011\)37:9<963:AID-TEA6>3.0.CO;2-0](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200011)37:9<963:AID-TEA6>3.0.CO;2-0).

Tusheva, V. (2021). The phenomenon of a future teacher's scientific-research culture under the new socio-cultural conditions. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, Vol. 12(1), 147-153.