

Capítulo 1

Pensar la ingeniería desde la historia: claves griegas para un futuro latinoamericano

Humberto Andrés Álvarez Sepúlveda, Claudine Glenda Benoit Ríos

Álvarez Sepúlveda, H. A., & Benoit Ríos, C. G. (2026). Pensar la ingeniería desde la historia: claves griegas para un futuro latinoamericano. En F. J. Manjarrés Arias, (Coord). *El espectro de las ingenierías. Investigaciones situadas en contextos regionales (Volumen I)*. (pp. 21-34). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.401.c860>



01

Pensar la ingeniería desde la historia: claves griegas para un futuro latinoamericano

Resumen

Este capítulo analiza las principales lecciones que la ingeniería de la Antigua Grecia ofrece para los desafíos contemporáneos de América Latina. El estudio se sustenta en una revisión de alcance de literatura especializada, desarrollada desde un enfoque cualitativo e interpretativo, inscrito en un paradigma humanista-crítico y un diseño narrativo de tópico. El análisis se organiza en tres ejes: la ingeniería como saber cívico y político, la racionalidad técnica vinculada a la observación de la naturaleza, y la relación entre infraestructura, ciudadanía y justicia social. Se sostiene que, más allá de sus limitaciones históricas, la ingeniería griega aporta claves relevantes para repensar modelos de desarrollo en América Latina, particularmente en contextos marcados por desigualdad, extractivismo y crisis socioambientales. El ensayo concluye que recuperar estos principios desde una perspectiva crítica y situada puede contribuir al desarrollo de una ingeniería más ética, sostenible y socialmente comprometida en la región.

Palabras clave: Ingeniería antigua; Grecia clásica; Infraestructura; Ética del bien común; América Latina.

Introducción

La ingeniería de la Antigua Grecia ha sido tradicionalmente abordada desde una perspectiva eurocéntrica y celebratoria, centrada en sus logros técnicos, en la genialidad individual de figuras como Arquímedes o Herón de Alejandría, o en su función como antecedente lineal de la ciencia y la ingeniería modernas. Este enfoque, heredero de narrativas progresistas del conocimiento, tiende a aislar las prácticas ingenieriles de sus contextos sociales, políticos y culturales, reduciéndolas a una sucesión de innovaciones técnicas desvinculadas de la vida colectiva (Lewis, 2001; Cuomo, 2007; Taub, 2023). Sin embargo, una lectura histórica crítica y contextualizada permite comprender la ingeniería griega no solo como un conjunto de soluciones instrumentales, sino como un saber profundamente articulado con la vida cívica, la ética pública y la organización política de la polis, en la que técnica, ciudadanía y bien común se encontraban estrechamente entrelazados.

En las ciudades-estado griegas, las obras de ingeniería —acueductos, sistemas de drenaje, puertos, fortificaciones y dispositivos hidráulicos— respondían a necesidades colectivas definidas políticamente y estaban subordinadas a concepciones específicas de orden social, justicia y participación cívica (Oleson, 2009; Taub, 2023; Karimov et al., 2024). En este sentido, la ingeniería no operaba como un campo autónomo ni neutral, sino como una práctica social situada, atravesada por decisiones éticas y disputas de poder. Reconocer esta dimensión resulta clave para superar lecturas tecnocráticas del pasado y para abrir un diálogo fecundo con los desafíos contemporáneos de América Latina, especialmente aquellos vinculados al desarrollo, la infraestructura, la sostenibilidad ambiental y la persistente desigualdad social.

En este contexto, el ensayo busca argumentar que las prácticas ingenieriles de la Antigua Grecia ofrecen una oportunidad crítica para cuestionar los modelos de desarrollo hegemónicos en América Latina de los siglos XX y XXI, marcados por una lógica tecnocrática y extractivista que, como advierte Svampa (2019), ha priorizado la rentabili-

dad económica por sobre el bienestar colectivo, con severos impactos socioambientales. Frente a ello, la ingeniería griega permite repensar el vínculo entre técnica, naturaleza y sociedad desde una lógica no exclusivamente instrumental. Así, el ensayo no propone una idealización del pasado, sino un ejercicio de diálogo entre pasado y presente, orientado a rescatar claves éticas y políticas que permitan imaginar formas de desarrollo más humanas, democráticas y socialmente responsables para América Latina.

Metodológicamente, este capítulo se construye a partir de una revisión de alcance de literatura historiográfica, arqueológica, filosófica y de estudios críticos sobre desarrollo, centrada en la ingeniería de la Antigua Grecia y en debates contemporáneos sobre sostenibilidad, territorio e infraestructura en América Latina. Se analizaron fuentes obtenidas desde bases de datos académicas como Scopus, Scielo y Google Académico, junto con obras clásicas y estudios especializados en historia de la ingeniería, arqueología clásica, historia de la tecnología y pensamiento crítico latinoamericano sobre bienes comunes, extractivismo y modelos alternativos de desarrollo.

El estudio se inscribe en un enfoque cualitativo-interpretativo y adopta un diseño narrativo de tópico, sustentado en un paradigma humanista y crítico que privilegia la comprensión histórica, contextual y relacional de los saberes técnicos, antes que su evaluación desde parámetros ingenieriles contemporáneos o desde lecturas evolucionistas del progreso tecnológico. Desde esta perspectiva, la ingeniería es comprendida como una práctica social, política y cultural situada, inseparable de las formas de organización de la polis, de la gestión del territorio y de las concepciones éticas que estructuraron la vida colectiva en la Antigua Grecia.

Esta estrategia metodológica permitió examinar los principios que organizaron la ingeniería griega —su orientación al bien común, la observación prudencial de la naturaleza y el carácter político de la infraestructura— y ponerlos en diálogo crítico con los desafíos actuales que enfrenta América Latina en contextos de crisis socioambien-

tal, urbanización desigual y mercantilización de la infraestructura. Al mismo tiempo, el enfoque adoptado posibilita proyectar reflexiones orientadas a repensar el rol de la ingeniería en la región, no solo como respuesta técnica a problemas inmediatos, sino como un campo estratégico para la construcción de modelos de desarrollo más sostenibles, equitativos y socialmente comprometidos, reconociendo el valor histórico, ético y epistemológico de los saberes técnicos del pasado.

La ingeniería como saber cívico y político

En la Antigua Grecia, la ingeniería no se concebía como una actividad neutral ni exclusivamente técnica, sino como un saber estrechamente vinculado a la organización de la vida colectiva y al funcionamiento de la polis. Lejos de responder a lógicas de mercado o de acumulación privada, las obras de ingeniería estaban orientadas a resolver problemas públicos fundamentales, tales como el abastecimiento de agua potable, la protección militar, la circulación de personas y mercancías, y la configuración de espacios urbanos destinados a la deliberación política y la vida comunitaria (Cuomo, 2007; Oleson, 2009). En este marco, infraestructuras como acueductos, sistemas de drenaje, puertos, caminos y fortificaciones no eran simples soluciones técnicas, sino expresiones materiales de decisiones políticas y de concepciones específicas sobre el bien común y la justicia cívica.

La planificación y ejecución de estas obras se encontraban subordinadas a instancias de decisión colectiva, lo que implicaba una articulación directa entre conocimiento técnico, poder político y responsabilidad pública. Tal como señala Lewis (2001), el ingeniero griego operaba en un campo de tensiones donde la pericia técnica debía dialogar con las expectativas de la comunidad y con los marcos normativos de la ciudad. Esta condición contrasta de manera significativa con la concepción actual de la ingeniería como un saber especializado y tecnocrático, frecuentemente desvinculado de procesos deliberativos amplios y legitimado por criterios de eficiencia económica antes que por consideraciones éticas o sociales.

Esta dimensión cívica de la ingeniería resulta especialmente significativa para el análisis de los modelos de desarrollo en América Latina. Para Svampa (2019), a lo largo de las últimas décadas, numerosos proyectos de infraestructura —represas, carreteras, puertos, megaproyectos energéticos o extractivos— han sido impulsados sin una participación social efectiva, generando conflictos territoriales, desplazamientos forzados y graves impactos ambientales. En estos contextos, la ingeniería ha operado con frecuencia como un instrumento al servicio de intereses económicos concentrados, reforzando asimetrías de poder y profundizando desigualdades históricas.

Frente a este escenario, la experiencia griega permite recordar que toda obra técnica implica una toma de posición ética y política, aun cuando esta se presente bajo el ropaje de la neutralidad científica. Como advierte Winner (1986), las infraestructuras materializan formas de organización social y distribuyen de manera desigual beneficios y costos. Desde esta perspectiva, la ingeniería griega ofrece una lección fundamental: el conocimiento técnico no puede comprenderse al margen de sus efectos sociales, y debe estar subordinado a fines colectivos discutidos democráticamente.

En consecuencia, la enseñanza central que se desprende de este análisis no radica en la reproducción de soluciones constructivas específicas, propias de un contexto histórico radicalmente distinto, sino en la comprensión de la ingeniería como una práctica socialmente situada, responsable ante la comunidad y orientada al fortalecimiento de la vida pública. Recuperar esta dimensión cívico-política implica repensar el rol del ingeniero y de la ingeniería en América Latina, no como ejecutores de proyectos, sino como actores éticos comprometidos con la justicia social, la participación ciudadana y la sostenibilidad territorial.

Racionalidad técnica, observación de la naturaleza y límites

Otro rasgo distintivo de la ingeniería de la Antigua Grecia fue su estrecha relación con la observación empírica y sistemática de la naturaleza. A diferencia de concepciones posteriores orientadas a la dominación técnica del entorno, la racionalidad ingenieril griega se construyó a partir de una comprensión atenta de los ritmos naturales, de las condiciones topográficas y climáticas, y de las propiedades específicas de los materiales disponibles. Esta aproximación puede observarse tanto en tratados técnicos atribuidos a autores helenísticos como en las obras de figuras centrales como Arquímedes de Siracusa o Filón de Bizancio, cuyas soluciones ingenieriles revelan una lógica de adaptación contextual antes que de imposición sobre el medio (Cuomo, 2007; Oleson, 2009).

En este marco, la ingeniería griega no perseguía la transformación ilimitada de la naturaleza, sino su aprovechamiento racional dentro de ciertos límites. Dispositivos hidráulicos, sistemas de drenaje y mecanismos mecánicos se diseñaban considerando la gravedad, la pendiente, la disponibilidad de agua y la resistencia de los materiales, lo que evidencia una forma de racionalidad técnica que reconoce restricciones físicas y ecológicas. Tal como señala Cuomo (2007), esta relación entre teoría y práctica se sustentaba en una epistemología donde la *téchne* se entendía como un saber prudencial, inseparable de la experiencia y de la observación directa del mundo natural.

Para América Latina, región atravesada por una profunda crisis socioambiental, esta aproximación resulta especialmente pertinente. En contraste con modelos contemporáneos de desarrollo basados en la explotación intensiva de recursos naturales —minería a gran escala, monocultivos, megaproyectos energéticos—, la racionalidad técnica griega pone de relieve la necesidad de una ingeniería que reconozca los límites ecológicos y la diversidad territorial. Harvey (2003) y Svampa (2019), han advertido que la lógica del crecimiento ilimitado ha gene-

rado procesos de degradación ambiental, pérdida de biodiversidad y conflictos socioambientales persistentes en la región.

Desde una perspectiva crítica, el diálogo con la ingeniería griega permite problematizar la noción moderna de progreso técnico entendida como expansión ilimitada y dominio absoluto sobre la naturaleza. Más que una lógica de control, esta tradición sugiere concebir el desarrollo como un proceso de adecuación inteligente, prudente y situado, orientado por las condiciones ecológicas, sociales y culturales de cada territorio. En este sentido, como plantea Escobar (2018), dicha mirada converge con enfoques contemporáneos de sostenibilidad, ingeniería ecológica y diseño contextualizado, así como con los saberes territoriales e indígenas de América Latina, que subrayan vínculos de reciprocidad, cuidado y corresponsabilidad con el entorno.

En esta línea, la lección que ofrece la ingeniería griega no consiste en un rechazo de la técnica, sino en una redefinición de sus fines y límites. Recuperar esta racionalidad implica avanzar hacia una ingeniería que abandone la lógica extractivista y que asuma su responsabilidad en la preservación de los ecosistemas, en el respeto por las comunidades locales y en la construcción de futuros sostenibles. Así, la observación de la naturaleza y el reconocimiento de sus límites se configuran como principios éticos y epistemológicos fundamentales para repensar la práctica ingenieril en América Latina.

Infraestructura, ciudadanía y desigualdad

Un tercer aspecto central para comprender las lecciones de la ingeniería de la Antigua Grecia es la relación entre infraestructura, ciudadanía y desigualdad. En las polis griegas, el acceso a determinadas obras públicas —como fuentes de agua, caminos, murallas, ágoras o espacios urbanos— se encontraba directamente vinculado a la pertenencia cívica. La infraestructura no solo organizaba la vida material de la ciudad, sino que también delimitaba simbólica y prácticamente quiénes eran considerados miembros plenos de la comunidad política.

Tal como señala Cartledge (2012), esta ciudadanía estaba restringida a varones libres, excluyendo sistemáticamente a mujeres, esclavos y extranjeros, lo que obliga a reconocer los límites y contradicciones de la experiencia griega para evitar lecturas idealizadas o normativas.

Sin embargo, incluso reconociendo estas exclusiones estructurales, la ingeniería griega pone de relieve un aspecto fundamental: la infraestructura nunca es neutral. Lejos de ser puramente funcional, cumple un rol simbólico y político, ya que distribuye de manera diferencial el acceso a recursos, servicios y espacios de participación. Caminos, sistemas hidráulicos y espacios urbanos no solo facilitaban la vida cotidiana, sino que configuraban jerarquías, regulaban la circulación y materializaban un determinado orden social (Winner, 1986; Oleson, 2009; Karimov et al., 2024). En este sentido, la infraestructura puede ser leída como una forma de “política material”, en la que decisiones técnicas producen efectos sociales duraderos.

Esta dimensión resulta especialmente relevante para América Latina, donde la desigualdad territorial se expresa con particular intensidad en el acceso desigual a servicios básicos como agua potable, saneamiento, transporte, energía y conectividad. En numerosos contextos urbanos y rurales de la región, la infraestructura reproduce y profundiza exclusiones históricas, afectando de manera desproporcionada a comunidades indígenas, sectores populares y territorios periféricos (Harvey, 2003; Svampa, 2019). La ingeniería, en estos casos, ha operado frecuentemente como un instrumento de segmentación social más que como un medio de integración ciudadana.

Desde esta mirada, una lectura crítica de la experiencia griega permite asumir que el diseño y la implementación de infraestructuras deben ser entendidos como decisiones profundamente políticas, con impactos directos sobre la ciudadanía y la justicia social (Taub, 2023). La lección no consiste en replicar modelos históricos excluyentes, sino en reconocer que toda obra técnica implica una toma de posición respecto de quiénes son considerados sujetos de derecho y quiénes quedan relegados a la condición de usuarios secundarios o externalidades del sistema.

En consecuencia, pensar una ingeniería orientada a la equidad en América Latina implica desplazar el foco desde la eficiencia técnica hacia la justicia distributiva y el reconocimiento social. Recuperar críticamente la experiencia griega supone concebir la infraestructura como un bien público al servicio de la inclusión, capaz de contribuir a la reducción de desigualdades y al fortalecimiento de una ciudadanía sustantiva. De este modo, la ingeniería deja de ser una herramienta técnica para convertirse en una práctica ética y política comprometida con la dignidad de las poblaciones históricamente excluidas.

Conclusión

Las lecciones de la ingeniería de la Antigua Grecia, analizadas desde una perspectiva crítica e históricamente situada, ofrecen claves sustantivas para repensar los desafíos contemporáneos que enfrenta América Latina en materia de desarrollo, infraestructura y justicia social. Más que modelos técnicos replicables o soluciones instrumentales transferibles, la experiencia griega aporta principios orientadores de carácter ético, político y epistemológico. Entre ellos destacan la subordinación del saber técnico al bien común, el reconocimiento de los límites naturales como condición de posibilidad del desarrollo y la comprensión de la infraestructura como una práctica social y política inseparable de la organización de la vida colectiva.

En un contexto regional marcado por crisis socioambientales persistentes, desigualdad estructural y una creciente desconfianza hacia los grandes proyectos de desarrollo, recuperar críticamente estas lecciones implica cuestionar la supuesta neutralidad de la técnica. La ingeniería no opera en un vacío axiológico, sino que materializa relaciones de poder, distribuye de manera desigual riesgos y beneficios, y configura territorialidades diferenciadas. Reconocer esta dimensión permite desplazar el foco desde la eficiencia técnica hacia la responsabilidad social, la deliberación democrática y la justicia territorial.

Asimismo, la atención que la ingeniería griega prestó a la observación de la naturaleza y a la adecuación contextual de las soluciones técnicas ofrece un contrapunto relevante frente a los modelos actuales

de crecimiento ilimitado. Esta racionalidad prudencial invita a concebir el desarrollo no como expansión indefinida, sino como un proceso situado, respetuoso de la diversidad ecológica y cultural de los territorios. En este marco, la técnica deja de ser un fin en sí misma para convertirse en un medio al servicio de la vida colectiva.

En síntesis, el diálogo con la ingeniería de la Antigua Grecia no representa un retorno nostálgico al pasado ni una idealización de experiencias históricamente excluyentes. Constituye, más bien, una oportunidad crítica para interrogar los supuestos que sostienen la ingeniería actual y para imaginar horizontes alternativos de desarrollo más humanos, democráticos y sostenibles. Asumir estas lecciones implica avanzar hacia una ingeniería comprometida con la justicia social, la participación ciudadana y el cuidado de los ecosistemas, contribuyendo a la construcción de futuros posibles más dignos para la región.

A partir de los aportes desarrollados en este ensayo, se abren diversas líneas futuras de investigación orientadas a profundizar el diálogo entre historia de la ingeniería, ética pública y desarrollo en América Latina. En primer lugar, resulta pertinente avanzar en estudios comparativos que analicen cómo distintas tradiciones ingenieriles antiguas y no occidentales pueden contribuir a la construcción de modelos técnicos más situados y socialmente responsables. En segundo término, se proyecta la necesidad de investigaciones empíricas que examinen críticamente la formación ética y ciudadana en las carreras de ingeniería, evaluando en qué medida los currículos actuales incorporan reflexiones sobre bien común, sostenibilidad y justicia territorial. Del mismo modo, se propone profundizar en el análisis del impacto social de las infraestructuras contemporáneas desde enfoques interdisciplinarios que integren historia, sociología, estudios territoriales y saberes locales. Finalmente, estas líneas de trabajo permiten proyectar la construcción de marcos conceptuales y pedagógicos que orienten una ingeniería comprometida con la democracia, la equidad y el cuidado de los ecosistemas, contribuyendo a repensar el desarrollo latinoamericano desde una perspectiva crítica, humanista y sostenible.

Referencias

- Cartledge, P. (2012). *Ancient Greek political thought in practice*. Cambridge University Press.
- Cuomo, S. (2007). *Technology and culture in Greek and Roman antiquity*. Cambridge University Press.
- Escobar, A. (2018). *Designs for the pluriverse: Radical interdependence, autonomy, and the making of worlds*. Duke University Press. <https://doi.org/10.1215/9780822371816>
- Harvey, D. (2003). *The right to the city*. *International Journal of Urban and Regional Research*, 27(4), 939-941. <https://doi.org/10.1111/j.0309-1317.2003.00492.x>
- Karimov, N., Sarybaev, M., Kaipnazarov, A., Djumageldiev, N., Reymbaev, R., & Kholdarova, F. (2024). Historical development of construction techniques: From ancient architecture to modern engineering. *Archives for Technical Sciences*, 31(2), 36-48.
- Lewis, M. (2001). *Surveying instruments of Greece and Rome*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511483035>
- Oleson, J. (2009). *The Oxford handbook of engineering and technology in the classical world*. Oxford University Press.
- Svampa, M. (2019). *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina*. CALAS.
- Taub, L. (2023). *Ancient Greek and Roman science: A very short introduction*. Oxford University Press.
- Winner, L. (1986). *The whale and the reactor: A search for limits in an age of high technology*. University of Chicago Press.

Humberto Andrés Álvarez Sepúlveda

Universidad Católica de la Santísima Concepción | Concepción | Chile

<https://orcid.org/0000-0001-5729-3404>

halvarez@ucsc.cl

humalvarezsep@gmail.com

Académico de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (Chile). Doctor en Sociedad y Cultura por la Universidad de Barcelona (España). Autor de diversos capítulos de libros y artículos sobre educación histórica publicados en revistas científicas indexadas a WoS, Scopus y Scielo.

Claudine Glenda Benoit Ríos

Universidad Católica de la Santísima Concepción | Concepción | Chile

<https://orcid.org/0000-0002-1791-2212>

cbenoit@ucsc.cl

claudbenoit@gmail.com

Académica del Departamento de Didáctica de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción (Chile). Doctora en Lingüística, por la Universidad de Concepción. Investigadora en didáctica de la comprensión y producción del lenguaje, y estrategias colaborativas durante el procesamiento.

Thinking about engineering from a historical perspective: Greek keys to a Latin American future**Abstract**

This chapter analyzes the main lessons that Ancient Greek engineering offers for contemporary challenges in Latin America. The study is based on a scoping review of specialized literature, developed from a qualitative and interpretive approach, inscribed in a humanistic-critical paradigm and a narrative design of the topic. The analysis is organized around three axes: engineering as civic and political knowledge, technical rationality linked to the observation of nature, and the relationship between infrastructure, citizenship, and social justice. It argues that, beyond its historical limitations, Greek engineering provides relevant keys to rethinking development models in Latin America, particularly in contexts marked by inequality, extractivism, and socio-environmental crises. The essay concludes that recovering these principles from a critical and situated perspective can contribute to the development of a more ethical, sustainable, and socially committed engineering in the region.

Keywords: Ancient engineering; Classical Greece; Infrastructure; Ethics of the common good; Latin America.

Pensar a engenharia a partir da história: chaves gregas para um futuro latino-americano**Resumo**

Este capítulo analisa as principais lições que a engenharia da Grécia Antiga oferece para os desafios contemporâneos da América Latina. O estudo baseia-se em uma revisão de escopo da literatura especializada, desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa e interpretativa, inscrita em um paradigma humanístico-crítico e um design narrativo de tópicos. A análise está organizada em três eixos: a engenharia como saber cívico e político, a

racionalidade técnica vinculada à observação da natureza e a relação entre infraestrutura, cidadania e justiça social. Argumenta-se que, para além de suas limitações históricas, a engenharia grega oferece chaves relevantes para repensar modelos de desenvolvimento na América Latina, particularmente em contextos marcados pela desigualdade, extrativismo e crises socioambientais. O ensaio conclui que recuperar esses princípios a partir de uma perspectiva crítica e situada pode contribuir para o desenvolvimento de uma engenharia mais ética, sustentável e socialmente comprometida na região.

Palavras-chave: Engenharia antiga; Grécia Clássica; Infraestrutura; Ética do bem comum; América Latina.