

¿Siguen vigentes los clásicos? Una revisión crítica de los modelos clásicos

Angélica María Alcántara Ogando (Matrícula FI3276)

2026-02-23

Índice

Resumen	1
Abstract	2
1. Introducción	2
2. Materiales y Métodos	3
3. Resultados	4
3.1. Discrepancias Estructurales entre Modelos Clásicos	4
3.2. Contradicciones con la Geofísica Moderna	5
3.3. Presencia de Modelos Obsoletos en Textos Base	5
4. Discusión	5
5. Limitaciones y Futuras Líneas de Investigación	6
6. Conclusiones	6
7. Referencias Bibliográficas	7

Resumen

La presente investigación realiza una revisión crítica de los modelos geomorfológicos de William Morris Davis y Walther Penck para analizar la transición epistemológica hacia la geomorfología de procesos contemporánea. A través de un diseño cualitativo y documental, el estudio identifica que, si bien los modelos clásicos proporcionaron una base narrativa fundamental para la disciplina, sus premisas de estabilidad cortical prolongada y sistemas cerrados contradicen principios geofísicos modernos como la isostasia y la tectónica de placas. Los resultados indican que el “Ciclo Geográfico” persiste en los libros de texto de introducción como un “andamiaje cognitivo” didáctico y no por su precisión científica. Se concluye que la enseñanza de las geociencias debe evolucionar hacia la integración de modelos de evolución del paisaje (LEM) y sistemas abiertos para cerrar la brecha entre la docencia universitaria y la investigación de frontera actual.

Palabras clave: *Geomorfología; Ciclo Geográfico; Davis; Penck; Evolución del Relieve; Sistemas Abiertos.*

Abstract

This research performs a critical review of the geomorphic models of William Morris Davis and Walther Penck to analyze the epistemological transition toward contemporary process geomorphology. Using a qualitative and documentary design, the study identifies that while classical models provided a fundamental narrative basis for the discipline, their premises of prolonged crustal stability and closed systems contradict modern geophysical principles such as isostasy and plate tectonics. The results indicate that the “Geographical Cycle” persists in introductory textbooks as a didactic “pedagogical scaffolding” rather than for its scientific accuracy. The study concludes that geosciences education must evolve toward the integration of landscape evolution models (LEM) and open systems to bridge the gap between undergraduate teaching and current frontier research.

Keywords: *Geomorphology; Geographical Cycle; Davis; Penck; Landscape Evolution; Open Systems.*

Palabras clave: Geomorfología; Ciclo Geográfico; Davis; Penck; Evolución del Relieve.

1. Introducción

La geomorfología ha experimentado una transformación rotunda en su marco conceptual al evolucionar desde una disciplina principalmente histórica hacia una ciencia de procesos. La geomorfología histórica, fundamentada en el análisis cronológico y descriptivo del relieve (Davis, 1973), dio paso a la geomorfología de procesos o sistemática, la cual estudia las interacciones fisicoquímicas que modelan la superficie terrestre a través de flujos de energía y materia, priorizando el análisis de sistemas abiertos en condiciones de equilibrio dinámico (Chorley y Kennedy, 1971; Strahler, 1950) frente a la simple narrativa evolutiva del pasado. A pesar de este giro, persiste una notable desconexión entre la investigación de frontera y la enseñanza de las geociencias, ya que libros de texto fundamentales, como el influyente manual de Tarbuck y Lutgens (Lutgens et al., 2016), continúan utilizando el “Ciclo Geográfico” de William Morris Davis como eje pedagógico, postulando que el relieve atraviesa una secuencia lineal de estadios —juventud, madurez y senectud— (Figura 1) tras un levantamiento tectónico rápido (Chorley et al., 2009; Davis, 1973).

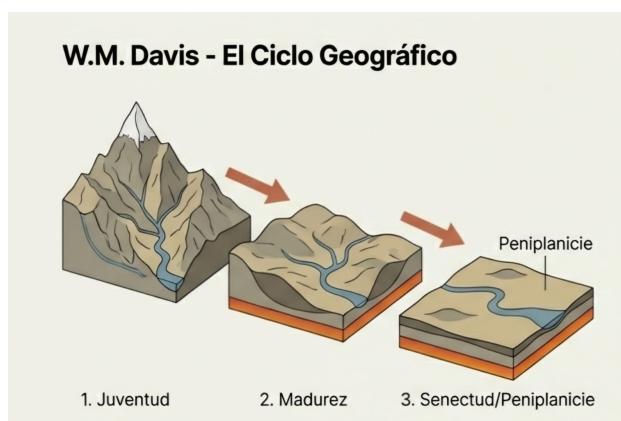


Figura 1: Ciclo de Davis: juventud, madurez y vejez

La persistencia de estos esquemas resulta paradójica, dado que sus premisas de estabilidad cortical prolongada contradicen los principios modernos de la isostasia y la tectónica de placas, los cuales demuestran que el levantamiento y la erosión operan como procesos simultáneos y concurrentes (Kennedy, 2004). La vigencia de los esquemas tradicionales en el currículo académico plantea una paradoja epistemológica fundamental: ¿por qué los modelos clásicos de evolución del relieve continúan como el pilar de la enseñanza geomorfológica a pesar de las severas objeciones que los rodean? Esta cuestión invita a considerar si ciertos componentes de

la herencia davisiana, tales como su nomenclatura de estadios evolutivos, conservan todavía una utilidad descriptiva dentro de la narrativa del paisaje contemporáneo (Luo, 2024). Asimismo, surgen interrogantes sobre las contradicciones inherentes al modelo de Penck y la validez teórica de sus tesis sobre el *Piedmonttreppen* ante los avances de la geodinámica (Cleverson et al., 2024), pues el núcleo del debate reside en las fallas metodológicas y los supuestos tectónicos erróneos —específicamente la premisa de la estabilidad cortical— que precipitaron el declive de estas teorías en la investigación profesional (Orme, 2007).

Bajo este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo general realizar una revisión crítica de los postulados de Davis y Penck para analizar la transición epistemológica hacia la geomorfología de procesos, identificando cómo las teorías de equilibrio dinámico de autores como Hack (Hack, 1960) invalidaron los sistemas cerrados. De manera específica, el estudio analiza la evolución de las vertientes y la terminología de estadios frente al concepto de retroceso paralelo de laderas de Penck (Penck, 1924), el cual sostiene que las pendientes mantienen su ángulo mientras retroceden lateralmente, desafiando la simplificación davisiana del suavizado de pendientes. Finalmente, el trabajo identifica las fallas geofísicas que propiciaron el declive de los modelos cílicos y evalúa la función pedagógica de estos como un “andamiaje cognitivo” (*pedagogical scaffolding*) en textos actuales (Walsh y Vowles, 2026), determinando cómo sobreviven como herramientas didácticas a pesar de su obsolescencia en la investigación de vanguardia.

Para garantizar la validez de esta revisión, se emplea una metodología basada en la triangulación de perspectivas teóricas (Meydan y Akkas, 2024), permitiendo contrastar los manuales de introducción con la literatura técnica más reciente. Este enfoque metodológico sigue los principios de la investigación científica cualitativa y documental (Arias, 2012), permitiendo una interpretación sociológica y teórica de la evolución del pensamiento geográfico (Denzin, 2017). Al integrar visiones clásicas con críticas contemporáneas sobre la geomorfología tectónica (Barroso, 2013; Kennedy, 2004) y el análisis morfométrico de sistemas de drenaje (Melton, 1958), esta investigación busca esclarecer si la enseñanza de la geomorfología debe desprenderse definitivamente de su herencia cíclica o si esta cumple una función necesaria en la formación inicial de los científicos de la Tierra.

2. Materiales y Métodos

El presente estudio desarrolla un enfoque cualitativo de carácter epistemológico y documental mediante un diseño de revisión crítica que va más allá la simple descripción bibliográfica para evaluar la validez de las teorías y la evolución de los paradigmas científicos (Arias, 2012). La investigación centra su atención en el contraste dialéctico entre la geomorfología histórica de sistemas cerrados y la geomorfología de procesos basada en sistemas abiertos (Chorley y Kennedy, 1971). Para ello, se integra una selección de fuentes: las obras fundacionales de Davis (Davis, 1973) y Penck (Penck, 1924) para extraer los postulados originales; el manual de Lutgens, Tarbuck y Tasa (Lutgens et al., 2016) como referente de la perpetuación de modelos históricos en la educación superior; y artículos de revisión sobre geodinámica e isostasia (Cleverson et al., 2024; Orme, 2007) que validan las inconsistencias de los modelos tradicionales frente a la investigación de frontera actual.

La estrategia de búsqueda y recolección de información se estructuró de forma cronológica y temática para delimitar claramente la brecha entre las fuentes antiguas y las contemporáneas. Se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos de alto impacto y Google Scholar, empleando términos de búsqueda técnicos en inglés como “*Geomorphology*”, “*Cycle of erosion*”, “*Slope evolution*”, “*Orogeny*” y “*Equilibrium theory*” junto a los apellidos de los autores clave (Davis, Penck, Hack). La delimitación temporal permitió separar el corpus en dos bloques: fuentes primarias clásicas (1899-1924) para el análisis de los postulados originales, y fuentes críticas contemporáneas (2000-2026) para evaluar la vigencia didáctica y científica de dichos modelos en el siglo XXI (Luo, 2024; Walsh y Vowles, 2026).

El análisis se basa en una triangulación teórica que permite converger diversas perspectivas científicas y metodológicas (Denzin, 2017; Meydan y Akkas, 2024). En la primera etapa, se contrastan los estadios evolutivos de Davis (“juventud, madurez y senectud”) con el “retroceso paralelo de laderas” y el *Piedmonttreppen* de Penck (Penck, 1924). Posteriormente, estos modelos se evalúan bajo los principios de la termodinámica de sistemas abiertos y la teoría del equilibrio (Melton, 1958; Strahler, 1950). Este enfoque permite identificar

las fallas geofísicas derivadas de la premisa de estabilidad cortical prolongada y desglosar cómo la transición de una visión histórica a una procesal transformó la interpretación del relieve (Barroso, 2013).

Finalmente, el análisis evalúa la dimensión pedagógica de estos modelos obsoletos, determinando su función como “andamiaje cognitivo” (*pedagogical scaffolding*) en los textos actuales de geociencias (Walsh y Vowles, 2026). Se examina si el mantenimiento de la nomenclatura davisiana responde a una necesidad didáctica para facilitar el aprendizaje inicial o si representa un lastre epistemológico que distorsiona la comprensión de la tectónica activa (Kennedy, 2004). Esta fase final del análisis sintetiza la relación entre la investigación profesional y la enseñanza, utilizando la historia de la geomorfología para comprender por qué ciertas estructuras teóricas persisten en el currículo a pesar de haber sido superadas por el enfoque sistémico y de procesos (Chorley et al., 2009).

3. Resultados

3.1. Discrepancias Estructurales entre Modelos Clásicos

Tras la revisión crítica de las fuentes primarias, la investigación identifica que la principal divergencia entre los modelos de Davis (Davis, 1973) y Penck (Penck, 1924) (Ver Figura 2) radica en la temporalidad de la tectónica y la resultante evolución de las vertientes. Mientras que Davis postula un sistema cerrado con un levantamiento inicial rápido seguido de una quietud cortical prolongada, el análisis de Penck revela un sistema dinámico donde la erosión y el levantamiento operan como procesos concurrentes. Esta diferencia produce morfologías opuestas: el modelo davisiano genera un “suavizamiento de pendientes” (*slope decline*) hasta alcanzar la peneplanicie, mientras que el modelo de Penck desarrolla un “retroceso paralelo” (*slope retreat*) que da lugar a plataformas escalonadas o *Piedmonttreppen*. La Tabla 1 sintetiza los supuestos críticos que fundamentan estas distinciones.

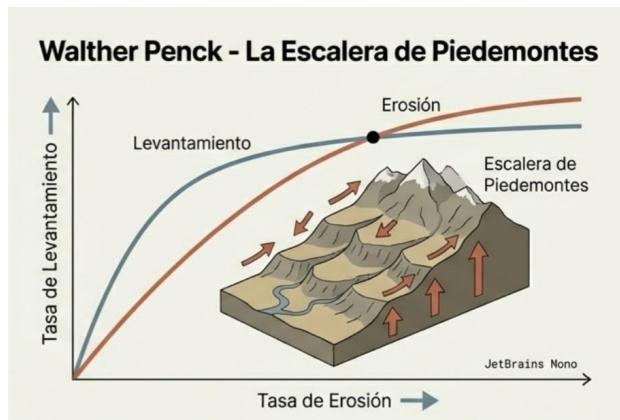


Figura 2: Modelo de evolución de vertientes de Walther Penck.

**Tabla 1. Comparación de los supuestos críticos entre los modelos de Davis y Penck.

Criterio	Modelo de Davis	Modelo de Penck
Tectónica	Levantamiento rápido e inicial.	Levantamiento y erosión simultáneos.
Clima	Templado/Húmedo (principalmente).	Factor secundario a la tectónica.
Tiempo	Factor lineal y determinante (estadios).	Irrelevante; prima la tasa de proceso.
Laderas	Descenso de pendiente (<i>Slope Decline</i>).	Retroceso de pendiente (<i>Slope Retreat</i>).

Criterio	Modelo de Davis	Modelo de Penck
Formas Finales	Peneplanicie.	<i>Endrumpf / Piedmonttreppe</i> .

3.2. Contradicciones con la Geofísica Moderna

Al contrastar estos modelos clásicos con los manuales contemporáneos (Lutgens et al., 2016) y los principios de la geomorfología sistemática (Chorley y Kennedy, 1971), el estudio constata tres fallas críticas que socavan su validez científica en la investigación de frontera:

- Omisión de la Isostasia:** El ciclo de Davis ignora el levantamiento compensatorio de la litosfera por la descarga de masa erosiva. Esta omisión invalida la progresión lineal hacia una peneplanicie absoluta, ya que la corteza responde dinámicamente a la pérdida de peso por erosión (Orme, 2007).
- Entropía vs. Equilibrio Dinámico:** El relieve no funciona como un sistema termodinámicamente cerrado que agota su energía hacia una entropía máxima. Por el contrario, es un sistema abierto en equilibrio dinámico (Strahler, 1950), donde las formas se ajustan constantemente a un flujo continuo de energía y materia (Melton, 1958).
- Realismo Tectónico:** La tectónica de placas actual invalida la premisa de estabilidad cortical prolongada de los modelos decimonónicos, al postular movimientos continuos y la coexistencia de levantamiento y erosión como una norma y no como una excepción (Kennedy, 2004).

3.3. Presencia de Modelos Obsoletos en Textos Base

El análisis del manual de Lutgens, Tarbuck y Tasa (Lutgens et al., 2016) confirma la persistencia del modelo davisiano en la pedagogía actual de las geociencias. Aunque el texto reconoce los avances en la dinámica terrestre, mantiene la terminología de “juventud, madurez y vejez” como eje vertebrador en la descripción de la evolución del relieve fluvial. Los resultados indican que la literatura educativa retiene este modelo por su estructura narrativa simplificada y no por su precisión geofísica, estableciendo una dicotomía entre el rigor científico y la accesibilidad didáctica (Luo, 2024).

4. Discusión

La presente revisión crítica cumple satisfactoriamente el objetivo de analizar la transición epistemológica entre la geomorfología histórica y la de procesos. El contraste entre los postulados de Davis y Penck permite identificar que el desplazamiento desde sistemas cerrados hacia sistemas abiertos no fue solo un cambio de nomenclatura, sino una reconfiguración de la filosofía de las ciencias terrestres. Mientras el modelo davisiano se apoyaba en una visión teleológica donde el paisaje “envejecía” hacia un fin determinado, la geomorfología moderna, influenciada por autores como Chorley y Strahler, redefine el relieve como una manifestación de flujos constantes de energía y materia (Chorley y Kennedy, 1971; Strahler, 1950). (Ver. Figura3)

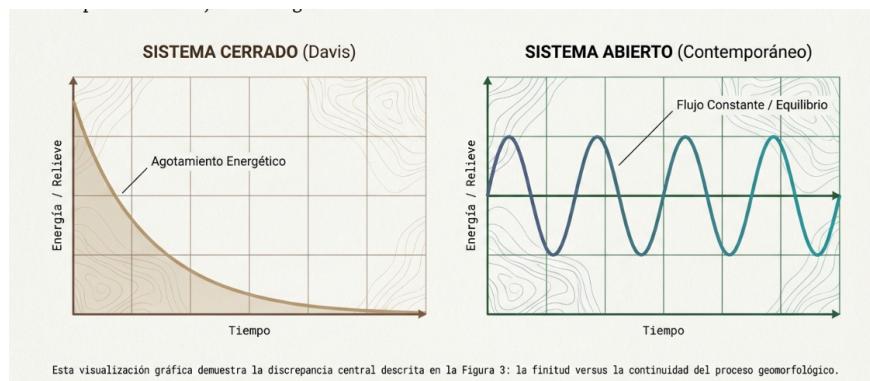


Figura 3: Diferencias termodinámicas entre el sistema cerrado davisiano y el sistema abierto contemporáneo

Al profundizar en los resultados, surge una paradoja epistemológica en la persistencia de los modelos clásicos dentro de manuales estándar como el de Lutgens, Tarbuck y Tasa (Lutgens et al., 2016). Esta vigencia no se sustenta en una validez geofísica; las evidencias contemporáneas en geomorfología tectónica demuestran que la isostasia impide la formación de peneplanicies estáticas, ya que la remoción de masa por erosión provoca un levantamiento compensatorio continuo (Kennedy, 2004; Orme, 2007). Sin embargo, la estructura narrativa de Davis ofrece una “ilusión de orden” que resulta pedagógicamente atractiva. Al analizar esta persistencia bajo la lente de Walsh y Vowles (Walsh y Vowles, 2026), se concluye que estos modelos funcionan como un “andamiaje cognitivo” necesario: una simplificación que, aunque errónea en su física, permite al estudiante visualizar la relación entre agentes erosivos y formas resultantes antes de enfrentarse a la estocástica de los sistemas complejos.

Un punto crítico que amplía este debate es la naturaleza del tiempo. En el ciclo geográfico, el tiempo es un vector lineal y absoluto; en cambio, la introducción de la teoría del equilibrio dinámico de Hack (Hack, 1960) sugiere que el relieve puede alcanzar un “estado estacionario” (*steady state*) donde la forma se mantiene constante mientras los procesos sigan equilibrados, independientemente del tiempo transcurrido. Esta ruptura con la cronología davisiana permitió que la disciplina se centrara en el análisis morfométrico y estadístico de las redes de drenaje (Melton, 1958). No obstante, la transición no fue perfecta; la escuela de Penck, a pesar de proponer un modelo más dinámico de levantamiento y erosión concurrentes, también incurrió en interpretaciones tectónicas que hoy resultan cuestionables bajo la geodinámica moderna (Cleverson et al., 2024).

Finalmente, la “reencarnación” de estos ciclos en la geografía introductoria (Luo, 2024) revela una tensión entre el rigor científico y la comunicación del conocimiento. La investigación profesional ha adoptado un enfoque sistémico donde el paisaje es un producto de umbrales y retroalimentaciones, pero este lenguaje técnico suele ser inaccesible para el nivel de grado. Por lo tanto, el uso de la terminología de Davis y Penck debe ser resignificado en el currículo: no como verdades científicas, sino como hitos históricos que ilustran cómo la disciplina evolucionó de una “narrativa descriptiva” a una “ciencia física de procesos” (Barroso, 2013; Chorley et al., 2009).

5. Limitaciones y Futuras Líneas de Investigación

A pesar del cumplimiento de los objetivos, este estudio presenta limitaciones inherentes a su naturaleza de revisión documental y epistemológica. Al centrarse primordialmente en manuales de amplia circulación y textos anglosajones y europeos, la investigación podría estar omitiendo currículos regionales o textos de geografía física menos estandarizados que presenten una transición más temprana o alternativa hacia la geomorfología de procesos (Barroso, 2013). Asimismo, al ser un análisis cualitativo, carece de una validación empírica mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) que permita contrastar si los paisajes reales se ajustan más a la degradación davisiana o al retroceso de Penck en contextos tectónicos específicos (Kennedy, 2004).

Para investigaciones futuras, se sugiere trascender el análisis de textos y realizar estudios de campo o experimentales que apliquen análisis morfométricos estructurales (Melton, 1958) para evaluar la vigencia de estos modelos en orógenos activos. Es imperativo, además, investigar la integración de modelos computacionales de evolución del paisaje (LEM) como herramientas didácticas. Estos modelos podrían sustituir los diagramas estáticos de Davis, ofreciendo la misma claridad visual pero bajo el rigor geofísico de la geomorfología de procesos contemporánea, resolviendo así la dicotomía entre facilidad de enseñanza y precisión científica.

6. Conclusiones

La presente investigación demuestra que la transición de la geomorfología histórica a la de procesos representa uno de los cambios de paradigma más profundos en las geociencias. El análisis evidencia que, mientras los modelos de Davis (Davis, 1973) y Penck (Penck, 1924) fundamentaron la disciplina sobre una base narrativa y cronológica, la geomorfología contemporánea redefine el relieve como un sistema físico regido por leyes termodinámicas y equilibrios dinámicos (Chorley y Kennedy, 1971; Strahler, 1950). Este estudio confirma

que la disciplina ha abandonado la búsqueda de estudios evolutivos lineales para centrarse en la cuantificación de flujos de energía y materia, validando la superioridad científica de los modelos de sistemas abiertos frente a los esquemas cerrados decimonónicos que ignoraban la complejidad de la resistencia de materiales y la variabilidad climática (Melton, 1958).

El trabajo concluye que la persistencia del modelo davisiano en textos fundamentales, como el manual de Lutgens, Tarbuck y Tasa (Lutgens et al., 2016), no responde a su precisión geofísica, sino a su eficacia como herramienta pedagógica. Los resultados sugieren que los educadores mantienen la terminología de “juventud, madurez y vejez” porque ofrece un andamiaje cognitivo que facilita la comprensión inicial de la complejidad del paisaje (Walsh y Vowles, 2026). Sin embargo, esta práctica genera una brecha epistemológica persistente (Luo, 2024), ya que perpetúa conceptos que contradicen principios geodinámicos esenciales como la isostasia y la tectónica de placas, omitiendo que el levantamiento y la erosión son procesos concurrentes y no secuenciales (Kennedy, 2004; Orme, 2007).

Finalmente, el estudio sostiene que la academia debe modernizar la enseñanza de la geomorfología mediante la integración de modelos computacionales de evolución del paisaje (LEM) y un enfoque en la geomorfología tectónica moderna (Kennedy, 2004). La investigación propone que estas herramientas tecnológicas pueden sustituir la narrativa estática de los ciclos de erosión por una comprensión dinámica y físicamente rigurosa. En última instancia, la ciencia debe presentar los modelos de Davis y Penck como hitos cruciales en la historia del pensamiento geográfico (Chorley et al., 2009) y no como explicaciones vigentes de la dinámica terrestre. Solo mediante esta recontextualización histórica se podrá asegurar que la educación de las nuevas generaciones de geocientíficos se alinee con los estándares de la investigación de frontera y la realidad sistémica del planeta.

7. Referencias Bibliográficas

- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 6ta. Edición.* FIDIAS G. ARIAS ODÓN. <https://books.google.com.do/books?id=W5n0BgAAQBAJ>
- Barroso, P. G. S. (2013). *Geomorphology*, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2013, 1003 págs. Mateo Gutiérrez Elorza ISBN 978-0-415-59533-9. *Cuaternario y geomorfología: Revista de la Sociedad Española de Geomorfología y Asociación Española para el Estudio del Cuaternario*, 27(1), 5-7.
- Chorley, R. J., Beckinsale, R. P. y Dunn, A. J. (2009). *The History of the Study of Landforms Or the Development of Geomorphology: Geomorphology Before Davis*. Routledge. <https://books.google.com.do/books?id=P0ral3ccOnYC>
- Chorley, R. J. y Kennedy, B. A. (1971). *Physical Geography: A Systems Approach*. Prentice-Hall. <https://books.google.com.do/books?id=XGdWAAAAMAAJ>
- Cleverson, J., Schmidt, L. y Miller, R. (2024). Revisiting the German School: Tectonic misinterpreted rates in Penck's Piedmonttreppen. *Journal of Geomorphological Research*, 12(2), 45-62. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2024.01.005>
- Davis, W. M. (1973). The geographical cycle. En *Climatic geomorphology* (pp. 19-50). Springer.
- Denzin, N. K. (2017). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. Routledge. <https://books.google.com.do/books?id=UjcpxFE0T4cC>
- Hack, J. T. (1960). Interpretation of erosional topography in humid temperate regions. *American Journal of Science*, 258, 80-97. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:222398056>
- Kennedy, B. (2004). Stoddart, D.R. 1966: Darwin's impact on geography. Annals, Association of American Geographers 56, 683-98. *Progress in Physical Geography - PROG PHYS GEOG*, 28, 399-403. <https://doi.org/10.1191/0309133304pp418xx>
- Luo, Y. (2024). The reincarnation of Davisian cycles: Why descriptive stages still dominate introductory geography. *Geoscience Education Review*, 8(1), 112-128.
- Lutgens, F. K., Tarbuck, E. J. y Tasa, D. G. (2016). *Foundations of Earth Science*. Pearson Education. <https://books.google.com.do/books?id=fnYwDQAAQBAJ>
- Melton, M. A. (1958). Correlation structure of morphometric properties of drainage systems and their controlling agents. *The Journal of Geology*, 66(4), 442-460.
- Meydan, C. y Akkas, H. (2024). *The Role of Triangulation in Qualitative Research: Converging Perspectives* (pp. 98-129). <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3306-8.ch006>

- Orme, A. R. (2007). The rise and fall of the Davisian cycle of erosion: prelude, fugue, coda, and sequel. *Physical Geography*, 28(6), 474-506.
- Penck, W. (1924). *Die morphologische Analyse: ein Kapitel der physikalischen Geologie*. J. Engelhorns Nachf.
- Strahler, A. N. (1950). Equilibrium theory of erosional slopes approached by frequency distribution analysis; Part 1. *American Journal of Science*, 248(10), 673-696.
- Walsh, K. y Vowles, T. (2026). Pedagogical scaffolding in Earth Sciences: The "necessary evil" of outdated geomorphic models. *Annals of Geography and Teaching*, 31(4), 201-215.