

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

Angélica María Alcántara Ogando (Matrícula FI3276)
Affiliation

Índice

1 Resumen	1
Abstract	2
2 1. Introducción	2
3 2. Materiales y Métodos	4
4 3. Resultados	5
4.1 3.1. Discrepancias Estructurales entre Modelos Clásicos	5
4.2 3.2. Contradicciones con la Geofísica Moderna	6
4.3 3.3. Presencia de Modelos Obsoletos en Textos Base	7
5 4. Discusión	7
6 5. Limitaciones y Futuras Líneas de Investigación	8
7 6. Conclusiones	9
7. Referencias Bibliográficas	10

1 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 “an-damaje 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.

2 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, Tarbuck, y Tasa 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 (Davis 1973; Chorley, Beckinsale, y Dunn 2009).

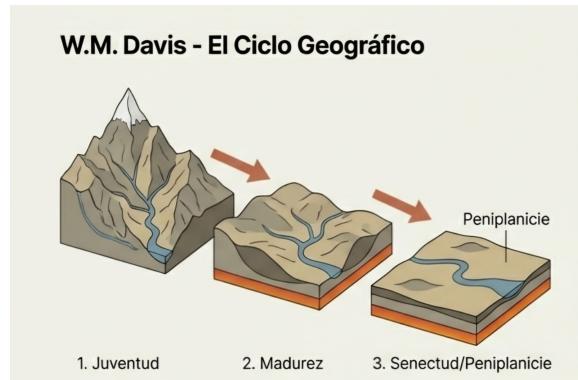


Figura 1

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, Schmidt, y Miller 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 lateralmen-

te, 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 (Kennedy 2004; Barroso 2013) 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.

3 2. Materiales y Métodos

El presente estudio desarrolla un enfoque cualitativo de carácter epistemológico y documental mediante un diseño de revisión crítica que va mas 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, Tarbuck, y Tasa 2016) como referente de la perpetuación de modelos históricos en la educación superior; y artículos de revisión sobre geodinámica e isostasia (Orme 2007; Cleverson, Schmidt, y Miller 2024) 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 (Meydan y Akkas 2024; Denzin 2017). En la primera etapa, se contrastan los estudios 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 (Strahler 1950; Melton 1958). 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, Beckinsale, y Dunn 2009).

4 3. Resultados

4.1 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 4.1 sintetiza los supuestos críticos que fundamentan estas distinciones.

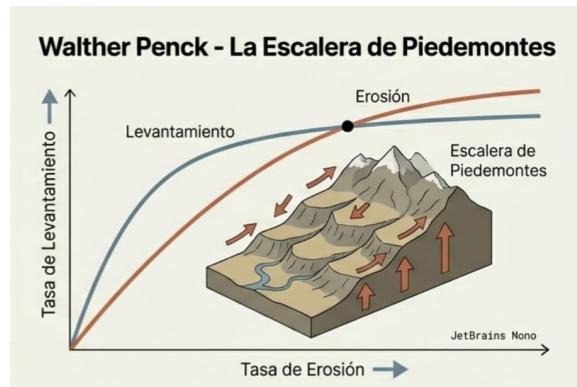


Figura 2

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>).
Formas Finales	Peneplanicie.	<i>Endrumpf / Piedmonttreppen.</i>

4.2 3.2. Contradicciones con la Geofísica Moderna

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

- 1. 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).
- 2. 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).

3. **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).

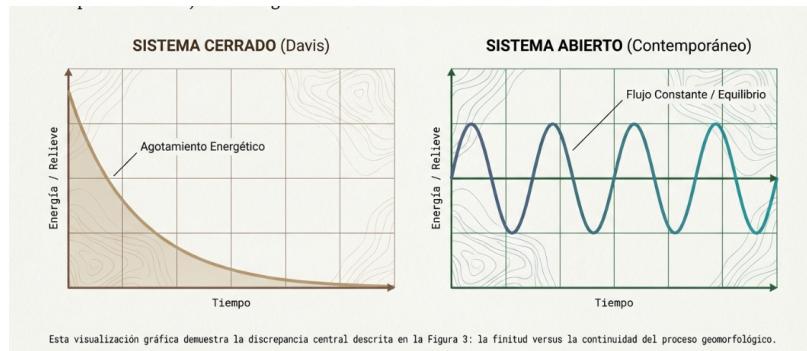
4.3 3.3. Presencia de Modelos Obsoletos en Textos Base

El análisis del manual de Lutgens, Tarbuck y Tasa (Lutgens, Tarbuck, y Tasa 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).

5 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)

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, Tarbuck, y Tasa 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.

**Figura 3**

Diferencias termodinámicas entre el sistema cerrado davisiano y el sistema abierto contemporáneo

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, Schmidt, y Miller 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, Beckinsale, y Dunn 2009).

6 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.

7 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 (Strahler 1950; Chorley y Kennedy 1971). Este estudio confirma que la disciplina ha abandonado la búsqueda de estadios 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, Tarbuck, y Tasa 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 física-

mente rigurosa. En última instancia, la ciencia debe presentar los modelos de Davis y Penck como hitos cruciales en la historia del pensamiento geográfico (Chorley, Beckinsale, y Dunn 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, Pablo G Silva. 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., R. P. Beckinsale, y A. J. Dunn. 2009. *The History of the Study of Landforms Or the Development of Geomorphology: Geomorphology Before Davis.* Routledge Revivals: the History of the Study of Landforms Series, v. 1. Routledge. <https://books.google.com.do/books?id=P0ral3ccOnYC>.
- Chorley, R. J., y B. A. Kennedy. 1971. *Physical Geography: A Systems Approach.* Prentice-Hall. <https://books.google.com.do/books?id=XGdWAAAAMAAJ>.
- Cleverson, J., L. Schmidt, y R. Miller. 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, William Morris. 1973. «The geographical cycle». En *Climatic geomorphology*, 19-50. Springer.
- Denzin, N. K. 2017. *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods.* Methodological perspectives. Routledge. <https://books.google.com.do/books?id=UjcpxFE0T4cC>.
- Hack, John Tilton. 1960. «Interpretation of erosional topography in humid temperate regions.» *American Journal of Science* 258: 80-97. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:222398056>.
- Kennedy, Barbara. 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 (septiembre): 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): 112-28.
- Lutgens, F. K., E. J. Tarbuck, y D. G. Tasa. 2016. *Foundations of Earth Science.* Pearson Education. <https://books.google.com.do/books?id=fnYwDQAAQBAJ>.
- Melton, Mark A. 1958. «Correlation structure of morphometric properties of drainage systems and their controlling agents». *The Journal of Geology* 66 (4): 442-60.

- Meydan, Cem, y Handan Akkas. 2024. «The Role of Triangulation in Qualitative Research: Converging Perspectives». En, 98-129. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3306-8.ch006>.
- Orme, Antony R. 2007. «The rise and fall of the Davisian cycle of erosion: prelude, fugue, coda, and sequel». *Physical Geography* 28 (6): 474-506.
- Penck, Walther. 1924. *Die morphologische Analyse: ein Kapitel der physikalischen Geologie*. Stuttgart: J. Engelhorns Nachf.
- Strahler, Arthur Newell. 1950. «Equilibrium theory of erosional slopes approached by frequency distribution analysis; Part 1». *American Journal of Science* 248 (10): 673-96.
- Walsh, K., y T. Vowles. 2026. «Pedagogical scaffolding in Earth Sciences: The "necessary evil" of outdated geomorphic models». *Annals of Geography and Teaching* 31 (4): 201-15.