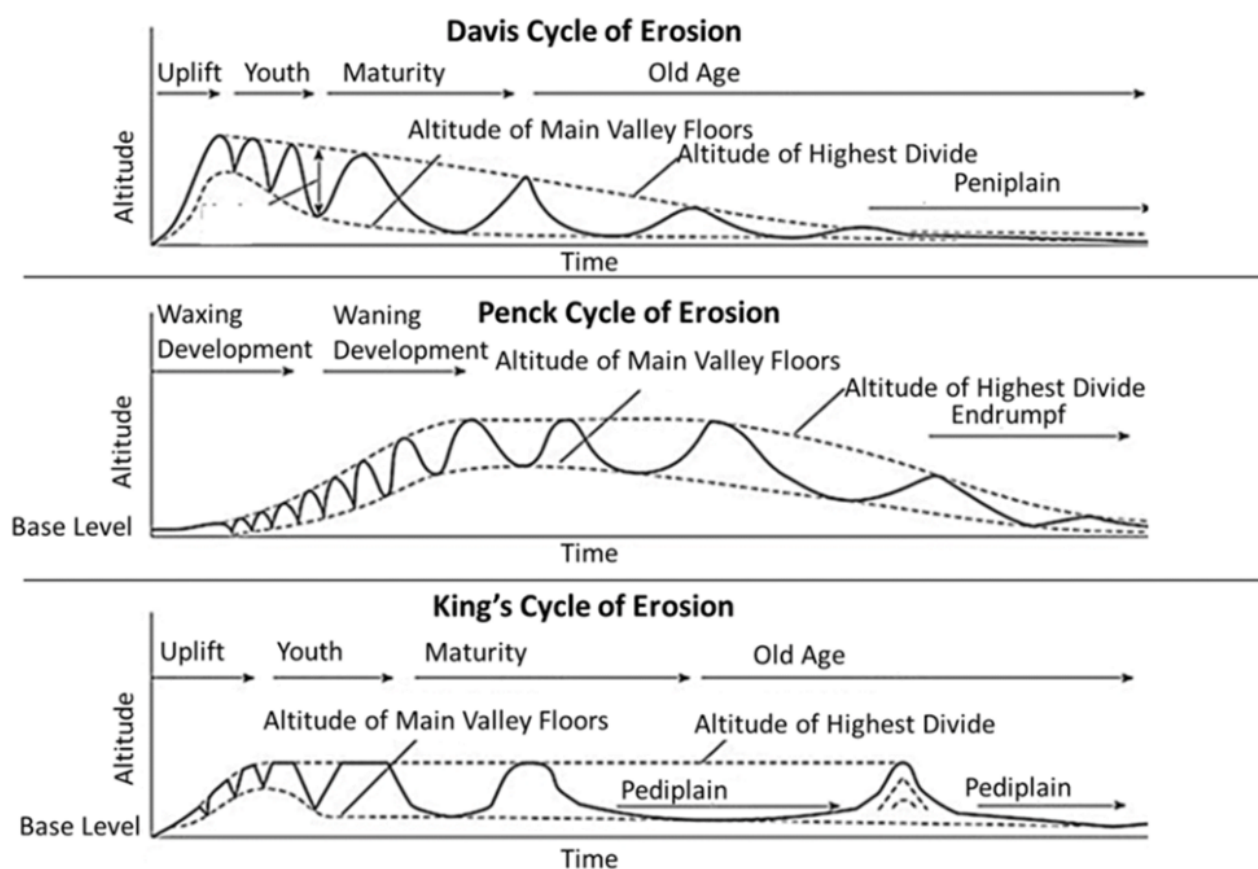


Teorías Clásicas de la Evolución de Laderas

El debate sobre cómo evolucionan las laderas a lo largo del tiempo geológico es uno de los pilares de la geomorfología. Tres modelos conceptuales, propuestos por William Morris Davis, Walther Penck y Lester Charles King, representan las perspectivas clásicas y a menudo contrapuestas sobre este proceso. Aunque la geomorfología moderna se ha movido hacia enfoques más cuantitativos, estos modelos fundamentales siguen siendo cruciales para entender el pensamiento geomorfológico. Cada teoría fue profundamente influenciada por el entorno geográfico y tectónico donde sus autores trabajaron, demostrando cómo la observación local puede dar forma a una teoría global.



1. William Morris Davis: El Ciclo Geográfico y el Declive de la Pendiente

William Morris Davis (1850-1934) fue un geógrafo y geólogo estadounidense que trabajó principalmente en la región de Nueva Inglaterra, en el este de los Estados Unidos. Su modelo fue influenciado por este paisaje húmedo y templado, de tectónica pasiva, caracterizado por colinas redondeadas y un espeso manto de regolito.

El Modelo: *Slope decline* (Reducción de la pendiente)

La teoría de Davis, conocida como el *Ciclo Geográfico* o *Ciclo de Erosión*, postula que la evolución del paisaje es una función del tiempo. Su modelo de laderas asume un evento de levantamiento tectónico inicial, rápido y de corta duración, seguido por un largo período de quietud tectónica durante el cual el paisaje es desgastado.

1. **Juventud:** Tras el levantamiento, los ríos comienzan a incidirse rápidamente, creando valles en "V" con laderas de pendiente máxima. La erosión es predominantemente vertical.
2. **Madurez:** La erosión fluvial se vuelve más lateral y los valles se ensanchan. Crucialmente, las laderas comienzan su proceso de reducción. La parte superior de la ladera (*divisoria*) se redondea y pierde altura, y el ángulo general de la pendiente disminuye progresivamente. El perfil se vuelve más suave y convexo-cóncavo. El proceso dominante es el *downwearing* o desgaste vertical del paisaje.
3. **Senectud:** El relieve se reduce drásticamente. Las laderas son muy suaves y de baja pendiente, y los valles son extremadamente anchos.

El producto final del ciclo de Davis es la peneplanicie (*Penplain*), una superficie de muy bajo relieve, suavemente ondulada, que se encuentra cerca del nivel de base. Es el resultado del desgaste casi completo del paisaje inicial. El cerro remanente se denomina *Monadnock*. El término proviene del Monte Monadnock en Nuevo Hampshire (EE. UU.), una montaña aislada que se eleva sobre la peneplanicie de Nueva Inglaterra. Se caracteriza por tener laderas suaves y convexas, en consonancia con la teoría del declive de la pendiente.

2. Walther Penck: Tectónica y reemplazo de la pendiente

Walther Penck (1888-1923) fue un geólogo alemán cuya experiencia en los Andes moldeó fundamentalmente su pensamiento. Su trabajo fue una respuesta directa al modelo davisiano, criticando la separación entre un levantamiento inicial y una erosión posterior.

El Modelo: *Slope replacement* (Reemplazo de la pendiente)

El modelo de Penck es dinámico y se centra en la interacción continua entre las tasas de levantamiento (U) y las tasas de denudación (D). Para él, la forma de la ladera es un indicador directo de la actividad tectónica.

- **Desarrollo ascendente** (*Waxing Development*, $U > D$) 📈 * Cuando el levantamiento supera a la denudación, las laderas se vuelven progresivamente más empinadas y el perfil se hace **convexo**.
- **Desarrollo Uniforme** (*Uniform Development*, $U = D$): Si las tasas se igualan, las laderas alcanzan un ángulo de equilibrio y retroceden paralelamente a sí mismas (*parallel retreat*).
- **Desarrollo Descendente** (*Waning Development*, $U < D$): Cuando la denudación supera al levantamiento, las pendientes se suavizan y el perfil se vuelve **cóncavo**.

El mecanismo clave es el reemplazo de la pendiente desde la base. Una unidad de pendiente más suave en la base de la ladera se expande hacia arriba, reemplazando a la unidad más empinada que se encuentra por encima. Es un proceso de *backwearing* o retroceso.

La superficie final de Penck es el *Endrumpf* (término alemán para "tronco final"), una superficie de bajo relieve formada bajo condiciones de estabilidad tectónica, pero como resultado de un proceso de reemplazo y no de desgaste generalizado. El cerro remanente se conoce como *Inselberg*. Este término alemán significa literalmente montaña isla. En el contexto de Penck, se refiere a los relieves residuales escarpados que se mantienen mientras las laderas retroceden y son reemplazadas.

3. Lester Charles King: Clima y retroceso paralelo

Lester Charles King (1907-1989) fue un geólogo británico-sudafricano que pasó la mayor parte de su carrera en África meridional y central. Sus teorías derivan de sus observaciones en paisajes de **sabana** y

semiáridos, dominados por escarpes abruptos (*scarps*), mesas y extensas planicies rocosas.

El Modelo: *Parallel retreat* (Retroceso Paralelo)

El modelo de King es principalmente un modelo de retroceso paralelo de escarpes. Es fuertemente dependiente del clima y la litología.

- **Formación del Escarpe:** Un escarpe o "cara libre" (*free face*) se forma, usualmente limitado por una capa de roca resistente.
- **Retroceso Paralelo:** El escarpe mantiene un ángulo constante a medida que retrocede. Esto ocurre porque la meteorización descompone la roca del escarpe, y el material resultante es evacuado de la base por procesos fluviales o de lavado superficial. Si el material no es evacuado, se acumula un talud (*debris slope*) que puede cubrir la base del escarpe.
- **Formación del Pedimento:** A medida que el escarpe retrocede, deja tras de sí una superficie suavemente inclinada y de baja pendiente, típicamente una rampa rocosa con una fina capa de sedimentos. Esta superficie es el *pedimento*. El proceso clave es el *backwearing*, donde la ladera retrocede sin perder su ángulo característico. La etapa final del ciclo de King es la *pediplanicie*, una vasta superficie de erosión formada por la coalescencia de múltiples pedimentos a medida que los escarpes retroceden y las tierras altas intermedias son consumidas por completo. El término para los cerros residuales también es *Inselberg*. De hecho, es en el modelo de King donde el concepto de inselberg tiene su máxima expresión. Son cerros de laderas muy abruptas que se elevan drásticamente desde la pediplanicie circundante, típicos de los paisajes de sabana y semiáridos que King estudió en África.

Diferencias Fundamentales

Característica	William Morris Davis	Walther Penck	Lester Charles King
Mecanismo Principal	<i>Slope decline</i> (Declive)	<i>Slope replacement</i> (Reemplazo)	<i>Parallel retreat</i> (Retroceso)
Proceso Dominante	<i>Downwearing</i> (Desgaste vertical)	<i>Backwearing</i> (Retroceso)	<i>Backwearing</i> (Retroceso)
Influencia Clave	Tiempo y ciclo de vida	Tasa de levantamiento vs. denudación	Clima (aridez) y litología
Ángulo de Ladera	Disminuye con el tiempo	Varía con la tectónica	Permanece constante
Perfil Típico	Convexo-Cóncavo suavizado	Convexo, recto o cóncavo	Escarpe abrupto + pedimento
Fase Final	Peneplanicie	Endrumpf	Pediplanicie
Cerros Residuales	Monadnock	Inselbergs	Inselbergs
Entorno Análogo	Apalaches (EE.UU.)	Andes (Sudamérica)	Karoo (Sudáfrica)