Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar El Conocimiento. ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.
Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 15/08/2026 | Aceptado: 18/08/2026 | Publicación: 21/08/2026

Mecanismos de formación del viento a escala planetaria: fundamentos de la circulación atmosférica global.

Mecanismos de formación de vientos a escala planetaria: fundamentos de la circulación atmosférica global
Mecanismos de formación del viento a escala planetaria: fundamentos de la circulación atmosférica global

Lucas Emanuel Almeida Barboza

Resumen:

El viento, como recurso energético, es el resultado final de complejos procesos termodinámicos y dinámicos que ocurren en la atmósfera terrestre. Este artículo presenta una revisión cualitativa de la literatura con el objetivo de analizar los mecanismos de formación del viento a escala planetaria, detallando los fenómenos que rigen la circulación atmosférica global. La metodología se basa en una revisión integradora de la literatura, a partir de obras fundamentales en meteorología dinámica y climatología. Los resultados indican que la génesis de los vientos a macroescala está regida por el calentamiento diferencial de la superficie terrestre por la radiación solar, junto con las fuerzas aparentes generadas por la rotación de la Tierra, en particular la fuerza de Coriolis. Se concluye que una comprensión estructural del sistema climático tricelular (células de Hadley, Ferrel y Polar) es esencial no solo para la meteorología, sino también para la planificación estratégica de la energía eólica, ya que determina las macrorregiones con mayor potencial energético del planeta.

Palabras clave:

Circulación atmosférica. Escala planetaria. Fuerza de Coriolis. Gradiente de presión.
Meteorología.

Resumen:

El viento, como recurso energético, es el producto final de complejos procesos termodinámicos y dinámicos que ocurren en la atmósfera terrestre. Este artículo presenta una revisión cualitativa de la literatura con el objetivo de analizar los mecanismos de formación del viento a escala planetaria y detallar los fenómenos que rigen la circulación atmosférica global. La metodología se basa en una revisión integradora de la literatura fundamentada en trabajos seminales sobre meteorología dinámica y climatología. Los resultados indican que el origen de los vientos a macroescala está regido por el calentamiento solar diferencial de la superficie terrestre, junto con las fuerzas aparentes generadas por la rotación de la Tierra, en particular la fuerza de Coriolis. Se concluye que una comprensión estructural del sistema climático de tres celdas (Hadley, Ferrel y Polar) es esencial no solo para la meteorología, sino también para la planificación estratégica de la energía eólica, ya que este sistema determina las macrorregiones del planeta con mayor potencial energético.

Palabras
clave: Circulación atmosférica. Escala planetaria. Fuerza de Coriolis. Gradiente de presión. Meteorología.

Resumen: El

viento, como recurso energético, es el producto final de complejos procesos termodinámicos y dinámicos que ocurren en la atmósfera terrestre. Este artículo presenta una revisión bibliográfica cualitativa cuyo objetivo es analizar los mecanismos de formación de vientos a escala planetaria, detallando los fenómenos que impulsan la circulación atmosférica global. La metodología se basa en una revisión integradora de la literatura a partir de obras fundamentales sobre meteorología dinámica y climatología. Los resultados indican que el origen de los vientos a macroescala está regido por el calentamiento diferencial de la superficie terrestre.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar El
Conocimiento. ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.
Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 15/08/2026 | Aceptado: 18/08/2026 | Publicación: 21/08/2026

Debido a la radiación solar, junto con las fuerzas aparentes generadas por la rotación de la Tierra, en particular la fuerza de Coriolis, se concluye que la comprensión estructural del sistema climático tricelular (células de Hadley, Ferrel y Polar) es esencial tanto para la meteorología como para la planificación estratégica de la matriz eólica, que determina las macrorregiones con mayor potencial energético del planeta.

Palabras clave:
Circulación atmosférica. Escala planetaria. Intensidad de Coriolis. Gradiente de presión.
Meteorología.

1. Introducción

En la prospección de recursos eólicos, aunque la topografía local juega un papel Fundamentalmente, la disponibilidad primaria del viento está intrínsecamente determinada por la meteorología de macroescala. La atmósfera terrestre actúa como una gigantesca máquina térmica, cuya principal El objetivo es redistribuir el calor acumulado en las regiones ecuatoriales hacia los polos. mitigando el desequilibrio térmico global (WALLACE; HOBBS, 2006). En este sentido, el viento No es un fenómeno aleatorio, sino un vector de transporte de masa y energía incrustado en un sistema dinámico global. Comprender las fuerzas que impulsan y desvían estas masas de aire es fundamental para comprender la estacionalidad y la predictibilidad climática (VAREJÃO- (SILVA, 2006). El objetivo de este estudio es analizar los principios y mecanismos físicos. factores termodinámicos que dan origen a los vientos a escala planetaria, describiendo la estructura de circulación general de la atmósfera.

2. Marco teórico

2.1. Balance de radiación y fuerza del gradiente de presión

El principal impulsor de la formación del viento es la radiación solar. Debido a la esfericidad de la Debido a la rotación de la Tierra y la inclinación de su eje, las regiones de baja latitud (el ecuador y los trópicos) reciben un nivel de radiación solar mucho mayor que el que se recibe en latitudes altas (polos). El calentamiento diferencial provoca que el aire cálido y menos denso del ecuador ascienda, creando zonas. Zonas de baja presión en la superficie, mientras que en los polos desciende aire frío y denso, formando zonas de alta presión (AHRENS, 2012). Esta diferencia espacial en la presión atmosférica da lugar a Fuerza del gradiente de presión (FGP). La dinámica de fluidos establece que el aire se ve forzado a... moverse siempre de áreas de alta presión a áreas de baja presión, caracterizando así el mecanismo primordial que inicia el movimiento del viento (HOLTON, 2004).

Machine Translated by Google

2.2. La fuerza de Coriolis y el sistema tricelular

Si la Tierra estuviera inmóvil, los vientos soplarían en línea recta desde los polos hacia el oeste.
ecuador. Sin embargo, la rotación del planeta introduce una fuerza de inercia conocida como fuerza gravitatoria terrestre.
El efecto Coriolis desvía las trayectorias del viento hacia la derecha en el hemisferio norte y hacia la izquierda.
izquierda en el hemisferio sur (HOLTON, 2004). La interacción entre el gradiente de presión y el
La fuerza de Coriolis impide una circulación directa del polo al ecuador, fragmentando el flujo.
atmosférica en un modelo de tres celdas, como lo describen Wallace y Hobbs (2006):

- Célula de Hadley: ubicada entre el ecuador y aproximadamente los 30° de latitud, es
  responsables de la formación de los vientos alisios, que son extremadamente importantes, por ejemplo,
  para una alta productividad de energía eólica en la costa del noreste de Brasil.
- Célula Ferrel: opera en latitudes medias (de 30° a 60°), generando los vientos predominantes.
  Vientos del oeste.
- Célula polar: se extiende desde los 60° hasta los polos y se caracteriza por vientos fríos del este.

3. Materiales y métodos

La investigación es de naturaleza cualitativa y está estructurada a través de una revisión.
Una revisión integradora de la literatura especializada en ciencias atmosféricas. La base para la recopilación de datos fue
compuesto por libros clásicos sobre meteorología dinámica y física, esenciales en la formación de
expertos en el sector. El período de análisis no se limitó solo a publicaciones recientes,
dado que los principios físicos de la circulación atmosférica son postulados bien establecidos en
La ciencia climática existe desde hace décadas. El análisis de datos se realizó con el fin de sintetizar la cadena.
causalidad del viento, desde su origen termodinámico hasta su manifestación vectorial en los diferentes
latitudes.

4. Resultados y discusión

El análisis del marco teórico revela que los sistemas de vientos planetarios son
Altamente predecible a escala macro, lo que proporciona una base sólida para los modelos climáticos.
A largo plazo. La estabilidad de las células de Hadley y de los vientos alisios demuestra por qué...
Las regiones costeras intertropicales ofrecen los mejores factores de capacidad (productividad).
para parques eólicos a nivel mundial (AHRENS, 2012). Sin embargo, el debate actual en la literatura

Machine Translated by Google

Esto indica que la circulación planetaria no es estática. Cambios en el balance energético global, influenciado por anomalías en las temperaturas de la superficie del mar, como los fenómenos de El Niño y La Niña provocan cambios y variaciones en la intensidad de las células circulatorias (VAREJÃO-SILVA, 2006). Estos eventos introducen anomalías temporales en los regímenes de viento, lo que requiere que los modelos de pronóstico del viento extrapolen los promedios históricos a para tener en cuenta los riesgos asociados a las anomalías climáticas.

5. Consideraciones finales

El estudio destaca que el viento, fundamental para la generación de energía renovable, es el producto de la búsqueda continua de la Tierra por el equilibrio termodinámico, modulado por las fuerzas de rotación del planeta. La comprensión de estos mecanismos a escala planetaria revela: Esto es crucial para comprender la climatología del viento de cualquier región. La contribución de esto La tarea consiste en rescatar la base puramente meteorológica y conectarla con una comprensión de la viabilidad. Análisis espacial de los recursos eólicos. Como sugerencia para futuros trabajos, se recomienda una investigación más profunda. relato detallado de cómo el cambio climático global, al reconfigurar el gradiente térmico entre Los polos y el ecuador pueden alterar la fuerza y la posición de las corrientes en chorro y los vientos. vientos alisios en las próximas décadas.

Referencias

AHRENS, C. Donald. Meteorología hoy: Introducción al tiempo, el clima y el medio ambiente. 10.ª ed. Belmont: Brooks/Cole Cengage Learning, 2012.

HOLTON, James R. Introducción a la meteorología dinámica. 4.ª ed. Burlington: Elsevier Academic Press, 2004.

VAREJÃO-SILVA, Marcos Adelmo. Meteorología y Climatología. 2da ed. Recife: Versión Digital, 2006.

WALLACE, John M.; HOBBS, Peter V. Ciencia atmosférica: una introducción. 2.ª ed. Burlington: Elsevier Academic Press, 2006.